

Rapport Final

Évaluation des Projets de Production et de Distribution d'Électricité du Compact Énergie du Bénin: Rapport de Référence

Mai 2020

Sarah M. Hughes, Christopher Ksoll, Kristine Bos, Anthony Harris,
Serge Kennely Wongla, Dara Bernstein, Cullen Seaton et Galina Lapadatova

Soumis à :

Millennium Challenge Corporation
1099 Quatorzième Rue, NW
Bureau 700
Washington, DC
Chargés e Projet: Julian Glucroft et Shreena Patel
Numéro du contrat: 95332418C0129

Soumis par :

Mathematica
1100 1st Street, NE, 12th Floor
Washington, DC 20002-4221
Téléphone: (202) 484-9220
Télécopieur: (202) 863-1763

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

REMERCIEMENTS

Ce rapport reflète les contributions de nombreuses personnes. Du Millennium Challenge Corporation (MCC), Julian Glucroft, le Moniteur de Projet, et Shreena Patel, l'agent des contrats, nous ont fourni des conseils et un soutien tout au long du commencement et de la période de base de l'évaluation. Ce rapport n'aurait pas été possible sans les contributions de nos nombreux partenaires du Millennium Challenge Account-Bénin II et de la Société Béninoise d'Énergie Electrique (SBEE). Nous tenons tout d'abord à remercier le large éventail de réalisateurs, d'ingénieurs, de consultants et de coordinateurs du Millennium Challenge Account-Bénin II qui ont généreusement dédié leur temps et leur attention pour contribuer à améliorer la qualité, l'exhaustivité et la profondeur de l'étude. Nous sommes reconnaissants aux nombreuses parties prenantes au Bénin qui ont fourni des commentaires en personne ou par écrit sur le contenu du rapport.

Ce rapport dépendait des contributions d'un large éventail de personnel chargé de la collecte de données, de la supervision et du soutien. Nous sommes particulièrement redevables de la qualité de l'enquête et des données qualitatives qui n'auraient pas été possibles sans les contributions approfondies de Serge Kennely Wongla, qui a supervisé les activités de collecte de données en tant que membre local de l'équipe d'évaluation de Mathematica et qui a apporté ses conseils sur les instruments de la collecte de données et a contribué de façon substantielle à l'analyse. Nous apprécions Fidexi-Conseil et IHFRA (le Pôle innovant pour la recherche en Afrique pour la mise en œuvre réussie) de la liste de référence et des efforts de collecte de données d'enquête. Nous remercions le Laboratoire d'Anthropologie Appliquée et d'Éducation au Développement Durable qui a mené avec succès la collecte des données qualitatives de base. Nous tenons également à remercier les nombreuses personnes, membres de ménage, hommes d'affaires, fonctionnaires, représentants gouvernementaux et exécutants qui ont répondu à nos enquêtes et participé à des entretiens approfondis. Denzel Hankinson a fourni une expertise du secteur tout au long de la phase de conception et Mawuena Adjogah a fourni des conseils sur les phases de conception et de collecte des données du projet. À Mathematica, Arif Mamun a fourni une contribution technique et des commentaires réfléchis sur le projet de rapport. Matthew Ribar et Samuel Studnitzer ont fourni un soutien à la programmation. Nous tenons également à remercier le personnel de soutien éditorial et administratif de Mathematica, ainsi que nos collègues qui ont aidé à la traduction en français.

Mathematica s'efforce d'améliorer le bien-être du public en apportant les plus hauts standards de qualité, d'objectivité et d'excellence lors de la collecte d'informations et de la réalisation d'analyses pour nos clients. Les résultats de ce rapport reflètent uniquement l'interprétation que Mathematica fait des informations disponibles. Le personnel de Mathematica impliqué dans l'analyse des informations et la rédaction de ce rapport n'a signalé aucun conflit d'intérêts. L'évaluation a été financée exclusivement par la Millennium Challenge Corporation.

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	III
ACRONYMES.....	XII
I. INTRODUCTION.....	1
A. Aperçu des Projets de Production et de Distribution d'Électricité	2
B. Aperçu de l'évaluation	5
1. Méthodologie d'évaluation quantitative	9
2. Méthode d'évaluation qualitative	11
3. Échéancier pour la collecte de données, l'évaluation et les activités de projet	11
C. Principales conclusions de l'étude de base.....	12
D. Feuille de route du rapport	13
II. ANALYSE DE LA CONCEPTION ET DE L'EXÉCUTION DES PROJETS.....	15
A. Constatations relatives à la conception du projet.....	16
B. Constatations sur l'état d'avancement de la mise en œuvre.....	18
III. ANALYSE DES RÉSULTATS AU NIVEAU DU RÉSEAU	21
A. Échantillonnage des résultats au niveau du réseau.....	22
1. Définition des zones de projet	22
2. Échantillonnage pour le placement des moniteurs de réseau	22
3. Échantillonnage pour le placement des compteurs intelligents	24
4. Échantillonnage pour les données qualitatives	24
B. Sources de données de référence et définitions des résultats	24
C. Évaluation qualitative de l'état de référence des infrastructures électriques	26
IV. RÉSULTATS L'UTILISATEUR FINAL AU DÉPART	29
A. Échantillonnage des résultats pour l'utilisateur final et des caractéristiques de base	30
1. Définition de l'échantillon pour les utilisateurs finals	30
2. →Caractéristiques de base de l'échantillon de ménages et d'entreprises	31
B. Sources de données de référence et définitions des résultats	33
1. Analyse quantitative.....	33
2. Analyse qualitative.....	34
C. Situation de référence des résultats pour l'utilisateur final	35
1. Résultats pour le ménage.....	35
2. Résultats opérationnels.....	43

3. Institutions publiques	51
V. ADMINISTRATION DE L'ÉVALUATION	54
A. Résumé des exigences et des autorisations du CEI (Comité d'Examen Institutionnel)	54
B. Préparation des fichiers de données pour l'accès, la confidentialité et le plan de documentation	54
C. Plan de diffusion	55
D. Rôles et responsabilités de l'équipe d'évaluation.....	55
RÉFÉRENCES.....	58
ANNEXE A: APERÇU DE LA COLLECTE DE DONNEES PRIMAIRES	1
ANNEXE B : TABLEAUX DESCRIPTIFS SUPPLEMENTAIRES POUR LES DONNEES SUR LES MENAGES, VENTILES PAR ZONE DE PROJET ET PAR SEXE DU CHEF DE MENAGE.....	1
ANNEXE C : TABLEAUX DESCRIPTIFS SUPPLEMENTAIRES POUR LES DONNEES SUR LES ENTREPRISES, VENTILES PAR ZONE DE PROJET ET PAR SEXE DU CHEF DE MENAGE.....	1
ANNEXE D : VALEURS AU DEPART POUR LES RESULTATS SELECTIONNES POUR L'ENQUETE TELEPHONIQUE.....	1
ANNEXE E : COMMENTAIRES DES PARTIES PRENANTES ET REPONSES DE MATHEMATICA	1

TABLEAUX

Tableau I.1 Aperçu de la conception de l'évaluation: Résumé des questions de recherche, des méthodes et des sources de données	6
Tableau I.2 Sources de données et plans de collecte de données pour l'analyse quantitative	10
Tableau I.3 Principales conclusions de l'étude de base	12
Tableau II.1. Sources de données et domaines d'intérêt	15
Tableau III.1. Rôle des données de référence pour l'analyse au niveau du réseau, par question d'évaluation	21
Tableau III.2. Taille de l'échantillon des entrées et des lignes d'arrivée pour les moniteurs de réseau, par zone de projet	23
Tableau III.3. Sources de données qualitatives et domaines d'intérêt	24
Tableau III.4. Indicateurs clés des résultats au niveau du réseau	25
Tableau IV.1. Rôle des données de référence pour l'analyse de l'utilisateur final, par question d'évaluation	30
Tableau IV.2. Caractéristiques de base de l'échantillon de ménages	31
Tableau IV.3. Caractéristiques de base des échantillons commerciaux	32
Tableau IV.4. Résultats pour les ménages et les entreprises	33
Tableau IV.5. Sources de données qualitatives et domaines d'intérêt	35
Tableau IV.6. Fiabilité et qualité de l'approvisionnement en électricité déclarées par les ménages	36
Tableau IV.7. Profil énergétique des ménages	38
Tableau IV.8. Conséquences du manque de fiabilité et de la mauvaise qualité de l'électricité pour les ménages	40
Tableau IV.9. Utilisation du temps des adultes et des enfants	42
Tableau IV.10. Exploitation	43
Tableau IV.11. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées	44
Tableau IV.12. Profil énergétique des entreprises	46
Tableau IV.13. Conséquences du manque de fiabilité et de la mauvaise qualité de l'électricité pour les ménages	48
Tableau IV.14. Revenus, coûts et bénéfices de l'entreprise (pour une petite part des entreprises qui ont déclaré des données)	50
Tableau V.1 Membres d'équipe d'évaluation	56
Tableau A.1 Blocs échantillonnés, par zone de projet	3
Tableau A.2 Contenu de l'enquête sur l'inscription à la liste	5

Tableau A.3 Strates d'échantillonnage pour les ménages	6
Tableau A.4 Taille de l'échantillon de l'enquête: ménages et petites entreprises	7
Tableau A.5. Taille de l'échantillon de l'enquête: moyennes et grandes entreprises	8
Tableau A.6. Distribution de l'échantillon de l'enquête de base et de l'échantillon proposé pour les compteurs intelligents	9
Tableau A.7. Contenu de l'enquête de référence	10
Tableau A.8. Non-réponse à l'enquête de référence, par enquête.....	11
Tableau A.9 Taille de l'échantillon qualitatif, par source de données.....	13
Tableau A.10 Entrevues avec d'autres parties prenantes clés.....	15
Tableau B.1.1. Description de l'échantillon des ménages (par zone de projet).....	3
Tableau B.1.2. Contraintes au niveau du réseau pour les ménages (par zone de projet)	5
Tableau B.1.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les ménages (par zone de projet)	9
Tableau B.1.5. Utilisation du temps par les adultes et les enfant (par zone du projet)	10
Tableau B.2.1. Description de l'échantillon du ménage (par sexe du chef de ménage)	12
Tableau B.2.2. Contraintes au niveau du réseau pour les ménages (par sexe du chef de ménage)	14
Tableau B.2.3. Profil énergétique des ménages (par sexe du chef de ménage)	15
Tableau B.2.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les ménages (par sexe du chef de ménage)	18
Tableau B.2.5. Utilisation du temps des adultes et des enfants (selon le sexe du chef de ménage)	19
Tableau C.1.1. Opérations commerciales (par zones du projet)	3
Tableau C.1.2. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées (par zone de projet)	5
Tableau C.1.3. Profil énergétique des entreprises (par zone du projet).....	6
Tableau C.1.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les entreprises (par zone de projet)	10
Tableau C.1.5. Revenus, cout, et bénéfices des entreprises (par zones du projet)	14
Tableau C.2.1. Opérations commerciales (par sexe du propriétaire d'entreprise)	16
Tableau C.2.2. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées (par sexe)	18
Tableau C.2.3. Profil énergétique des entreprises (par sexe)	19
Tableau C.2.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les entreprises (par sexe)	24
Tableau C.2.5. Business revenue, cost, and profits (by gender).....	29

Tableau D.1. Résultats de l'enquête téléphonique au départ 3

Tableau E.1. Commentaires des parties prenantes sur les versions antérieures et les réponses
de Mathematica 3

ILLUSTRATIONS

Figure I.1 Logique de programme du Projet de Distribution d'Électricité.....	4
Figure I.2 Carte des régions du projet et des activités de projet mises à jour.....	5
Figure I.3 Échéancier pour la collecte de données, l'évaluation et les activités du projet.....	11
Figure II.1. Évolution des échéanciers du Projet de Production et de Distribution.....	19
Figure IV1. Satisfaction des ménages à l'égard de la qualité de l'électricité de la SBEE	37
Figure IV2. Satisfaction des entreprises de la qualité de l'électricité de la SBEE	45
Figure A.1. Emplacement approximatif des blocs échantillonnés dans le Grand Cotonou.....	4
Figure D.1. Satisfaction des ménages et entreprises par rapport à la qualité de l'électricité SBEE	5

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

ACRONYMES

AFD	Agence Française de Développement
ARE	Autorité de Régulation de l'Electricité
CCIB	Chambre de Commerce et d'Industrie du Bénin
CEB	Communauté Electrique du Bénin
CODIR	Comité de Direction
CP	Condition Préalable :
DGE	Direction Générale des Ressources Énergétiques
TRE	Taux de Rentabilité Économique
EPS	Environnement et Performance Sociale
GdB.	Gouvernement du Bénin
GPS	Système de Positionnement Géospatial
GIS	Genre et Inclusion Sociale
HT	Haute Tension
INSAE.	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique
CEE	Comité d'Examen Institutionnel
PIE	Producteur indépendant d'énergie
SCI	Séries Chronologiques Interrompues
ITT	Intention de Traiter
JESA	Jacobs Engineering S.A.
kWh	Kilowattheure
LAAEDD	Laboratoire d'Anthropologie Appliquée et d'Education au Développement Durable
BT	Basse tension
S&E	Suivi et évaluation
MCA-B	Millennium Challenge Account-Benin II
MCC	Millennium Challenge Corporation
MT	Moyenne Tension.
MW	Mégawatt

MWh	mégawatt-heure
CNCD	Centre National de Contrôle de la Distribution
PAP	Personnes Affectées par le Projet
ACE	Accord d'Achat d'Électricité
PV	Photovoltaïque
DRP	Directeur Résident Pays
IDIMS	Indice de Durée d'Interruption Moyenne du Système
IFIMS	Indice de Fréquence d'Interruption Moyenne du Système
SBEE	Société Béninoise d'Energie Electrique
SCAD	système de contrôle et d'acquisition de données
TdR	Termes de référence
NU	Nations Unies

I. INTRODUCTION

Comme de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, le Bénin souffre d'une infrastructure électrique déficiente, avec de graves insuffisances d'accès, de capacité installée et de consommation globale. Ces dernières années, le Bénin s'est classé parmi les pays où la production nette totale d'électricité est la plus faible au monde (Banque mondiale 2016). En outre, le Bénin dépend fortement des importations de combustibles et d'électricité. D'après des données récentes de la SBEE, environ 97 pour cent de l'offre totale du pays en 2019 provenait des importations (SBEE 2019). Seulement 32 pour cent des ménages Béninois ont accès à l'électricité (Power Africa 2018), tandis qu'une enquête de 2016 a révélé que 60 pour cent des entreprises Béninoises citent le manque d'électricité fiable comme une contrainte à leurs opérations (Banque mondiale 2016). En outre, les infrastructures du Bénin sont vieillissantes et sous-dimensionnées pour répondre à la demande. Le réseau de distribution est caractérisé par des taux de pertes techniques et commerciales qui ont varié entre 20 et 24 pour cent (combinés) en 2019, ainsi que des surcharges fréquentes et des fluctuations de tension excessives (Cardno et Fichtner 2014; SBEE 2019). En raison de sa dépendance à l'égard des importations et de son infrastructure électrique inadéquate, le Bénin a souffert jusqu'à récemment d'une pénurie généralisée d'électricité. Cette situation a quelque peu changé en 2016 et 2017 lorsque le gouvernement du Bénin (GdB) a installé des capacités de production d'électricité sous la forme de générateurs diesel loués, à un coût substantiel pour le gouvernement (MCC 2019).

Les défis de l'approvisionnement en électricité du Bénin sont aggravés par la faiblesse de la situation financière de la Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE), dont la structure tarifaire maintient les prix de détail de l'électricité à des niveaux bas, même si le coût de la fourniture d'électricité dépasse le tarif payé par les consommateurs. Cette situation a entraîné des déficits et un maintien limité de la SBEE, ce qui s'est traduit par une nouvelle détérioration de l'infrastructure et des équipements électriques, une incapacité à prévenir les pénuries d'électricité et des ressources insuffisantes pour étendre le réseau. Bien que la situation financière de la SBEE se soit légèrement améliorée ces dernières années, tant le coût du service que le déficit ont augmenté (Banque mondiale 2017). Dans l'ensemble, la faiblesse du secteur de l'électricité entrave la croissance économique au Bénin, car les entreprises, les institutions publiques et les ménages sont limités par les pannes d'électricité et le manque d'accès au réseau.

Le 19 septembre 2015, le MCC et le GdB ont signé un accord compact de 375 millions de dollars pour améliorer le réseau électrique du Bénin, la situation financière de la compagnie nationale d'électricité, ainsi que la qualité et la fiabilité du système électrique¹. Le Compact, qui est entré en vigueur le 22 juin 2017, comprend quatre projets: (1) le projet de production d'électricité, destiné à augmenter la capacité de production nationale du Bénin; (2) le projet de distribution d'électricité, conçu pour réhabiliter l'infrastructure de distribution en déclin du Bénin et construire un Centre National de Contrôle de la Distribution d'Électricité à Cotonou; (3) le projet de réforme politique et de renforcement institutionnel, censé soutenir l'autorité réglementaire, renforcer la SBEE, encourager l'investissement privé et travailler à l'établissement

¹ Le montant de 375 millions de dollars ne reflète pas la contribution du GoB du 28 millions de dollars et le financement 609(g).

d'un tarif reflétant les coûts, entre autres activités; et (4) le projet d'accès à l'électricité hors réseau, censé soutenir les réformes politiques et le financement de l'infrastructure pour les projets hors réseau. En 2019, le contrat a été modifié pour tenir compte des changements apportés au projet de production d'électricité et au projet de distribution d'électricité. Les organisateurs sont définis ci-dessous.

Le MCC a passé un contrat avec Mathematica pour mener une évaluation indépendante de deux des quatre activités du Compact: (1) le Projet de Production d'Électricité et (2) le Projet de Distribution d'Électricité. Dans ce rapport, nous présentons les conclusions de l'étude de base pour l'évaluation à partir des données quantitatives et qualitatives recueillies de juin 2019 à août 2019. Dans les chapitres qui suivent, nous résumons nos sources de données et notre méthodologie d'échantillonnage, présentons des statistiques descriptives pour l'échantillon de l'enquête et fournissons des résultats de base qui montrent la consommation d'électricité et les contraintes liées à l'électricité pour les utilisateurs finaux, c'est-à-dire les ménages, les entreprises et les institutions publiques. De plus, nous présentons des mises à jour sur l'état de la mise en œuvre du projet à la date du présent rapport.

A. Aperçu des Projets de Production et de Distribution d'Électricité

Le Projet de Production d'Électricité, tel que modifié en 2019, devrait augmenter la production d'électricité domestique du Bénin en soutenant les PIE pour construire jusqu'à 50 mégawatts (MW) de capacité de production photovoltaïque solaire (PV). L'Activité de Production Photovoltaïque, la seule activité dans le cadre du projet, prévoit que les PIE construiront deux centrales solaires photovoltaïques de 15 MW et deux centrales solaires photovoltaïques de 10 MW dans la partie nord du pays, où l'irradiation solaire est la plus élevée, près des villes de Bohicon, Djougou, Natitingou et Parakou. Les sites sont tous situés à proximité des sous-stations qui alimentent le réseau haute tension (HT), de sorte que la nouvelle électricité générée puisse être injectée dans le réseau national. Les principaux bénéficiaires de cette capacité accrue devraient être les ménages et les entreprises dans les zones du projet, car la nouvelle production d'électricité sera d'abord utilisée pour éliminer le délestage diurne dans les zones du projet. Les investissements du MCC soutiendront les transactions PIE pour ces quatre usines en finançant les frais de conseil de transaction, l'acquisition des terres et le recasement, les études environnementales et autres études préliminaires des sites du projet, et les frais pour les mécanismes d'amélioration du crédit² (MCA-Bénin II 2019).

Le Projet de Distribution d'Électricité comprend trois activités:

1. Pour l'activité de Renforcement du Réseau Régional à Djougou, Natitingou, Parakou et Bohicon, les investissements du Compact appuieront le remplacement des lignes électriques et des transformateurs, la modernisation des postes, l'installation de nouvelles connexions, la

² La conception initiale du Projet de Production d'Électricité comprenait la remise en état de trois centrales thermiques existantes et la remise en état de la centrale hydroélectrique de Yeripao. Ces activités ont depuis été exclues des activités du compact en raison, d'une part, de la prise en charge des activités par le GdB lui-même et, d'autre part, de difficultés de mise en œuvre et d'un taux de rendement économique estimé (TRE) insuffisant.

(continued)

construction de nouveaux postes et une ligne 63 kV entre Sèmè et Tanzoun³. Ces activités seront concentrées dans les mêmes zones qui reçoivent de nouvelles centrales solaires photovoltaïques et amélioreront la capacité du réseau à faire face à une demande accrue tout en réduisant les pertes techniques.

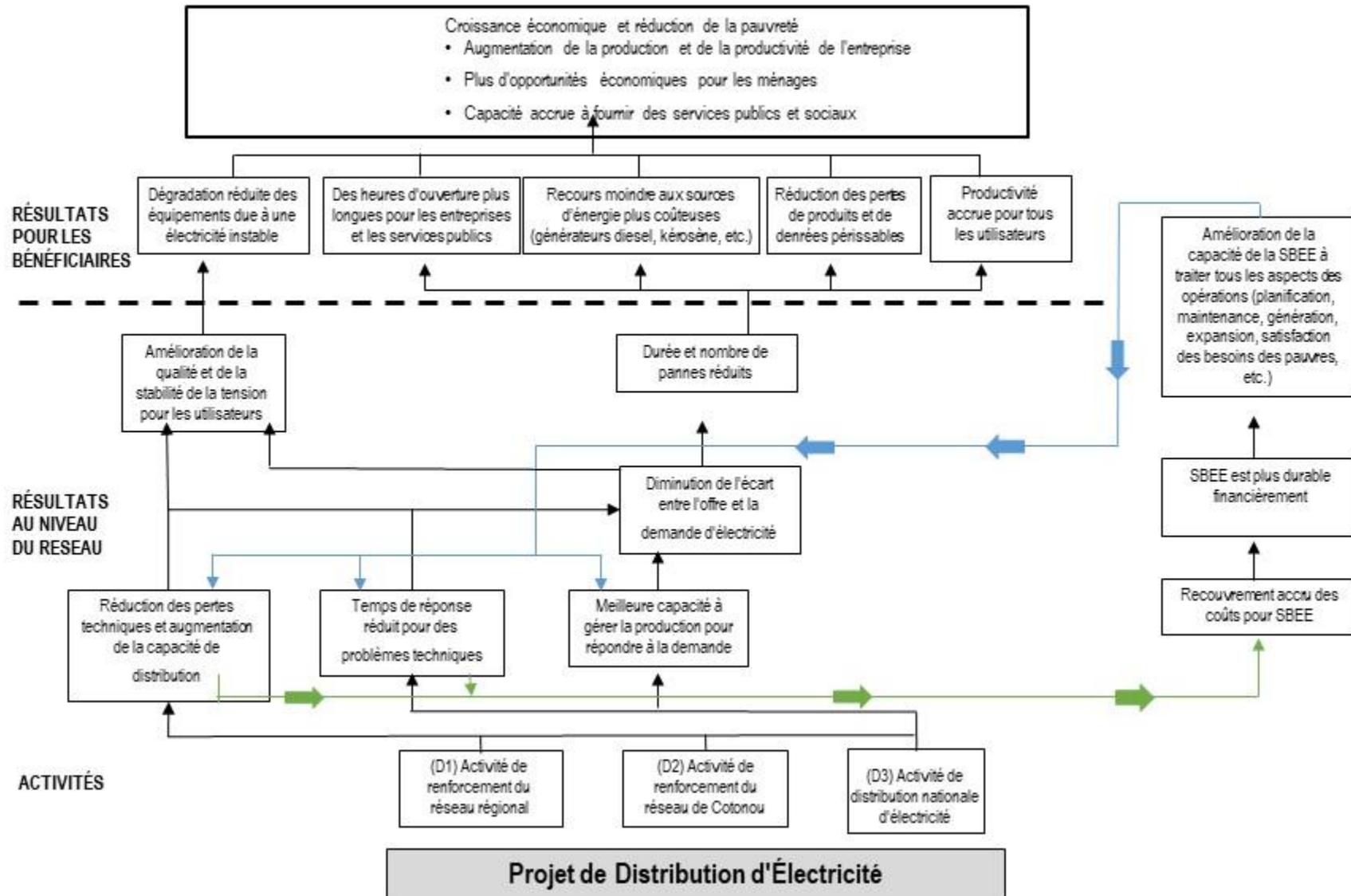
2. L'Activité de Renforcement du Réseau de Cotonou vise à améliorer la capacité et la fiabilité du réseau dans la plus grande ville du Bénin grâce à l'installation de nouvelles installations de commutation, de connexions et d'alimentation de barres omnibus, à l'extension du réseau et à une ligne redondante de 63 kV entre Cotonou et Porto Novo, la capitale politique du Bénin.
3. L'Activité de Distribution Nationale d'Électricité améliorera la capacité de la SBEE à gérer le réseau national et à répondre aux problèmes par la construction d'un Centre National de Contrôle de la Distribution (CNCD). Le CNCD comprendra de l'équipement de Contrôle de Surveillance et d'Acquisition de Données (SCADA) ainsi que l'installation d'une infrastructure de mesure avancée et la lecture automatique des compteurs pour les grands clients industriels.

Les activités prévues dans le cadre du Compact sont conçues pour contribuer, individuellement ou en combinaison, à l'accroissement de la croissance économique et à la réduction de la pauvreté par les moyens suivants: 1) accroissement de la production et de la productivité des entreprises, 2) création de nouvelles opportunités économiques pour les ménages et 3) amélioration de la capacité de fournir des services publics et sociaux. La logique de programme du Compact du MCC (non illustrée ici) décrit comment chacun des quatre projets du Compact devrait contribuer aux objectifs de ce dernier (MCC 2015).

L'évaluation de Mathematica examinera principalement les effets sur les bénéficiaires qui découlent des activités du Projet de Distribution d'Électricité. La logique détaillée du programme à la figure I.1 illustre les activités, les extrants et les résultats à moyen et à long terme liés au Projet de Distribution d'Électricité, la ligne horizontale pointillée séparant les résultats au niveau du réseau des résultats des bénéficiaires. L'évaluation de Mathematica des activités de production se concentrera principalement sur les changements dans la conception du projet de production d'électricité et les changements dans l'approvisionnement en électricité en raison du mécanisme PIE. Nous n'évaluerons pas les effets de la capacité de production supplémentaire sur les bénéficiaires, car il est peu probable que les centrales soient terminées d'ici la fin du contrat et parce que nous croyons que l'effet principal sera d'aller vers la capacité de production thermique de location plus coûteuse sur lequel le Bénin dépend de plus en plus depuis cinq ans.

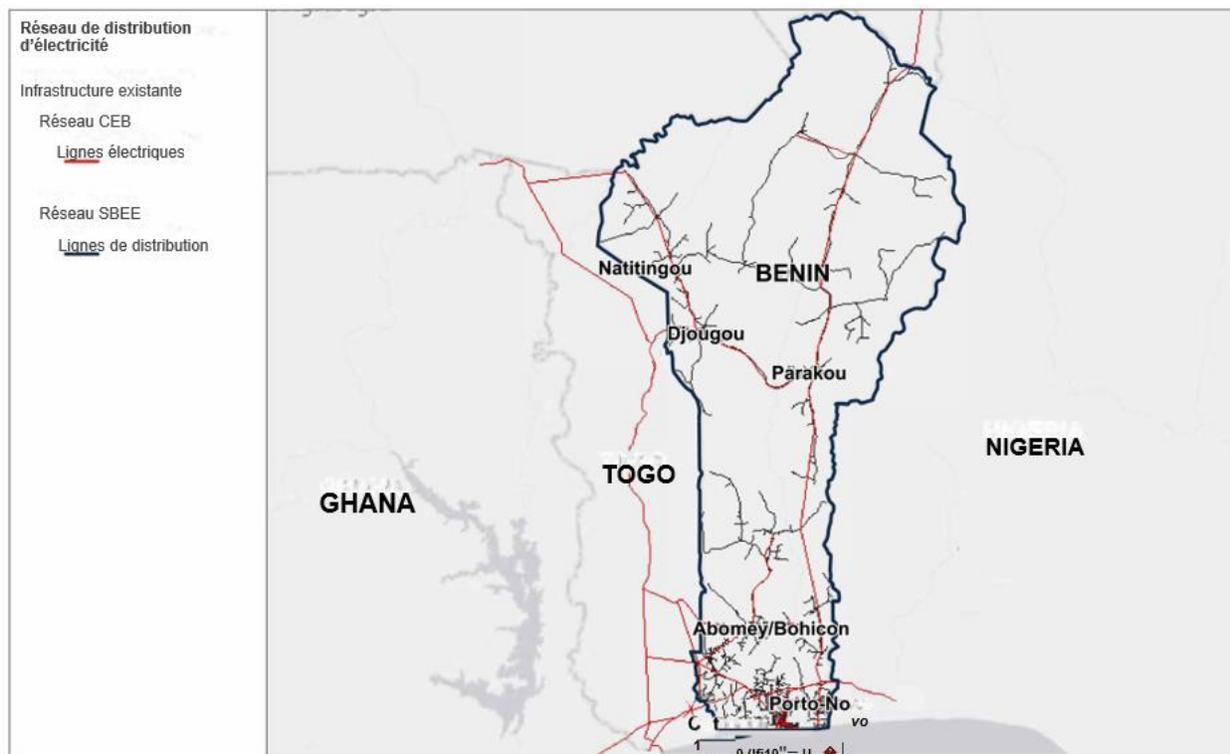
³ Dû à l'augmentation des coûts des autres composantes du Projet de Distribution d'Électricité, la ligne 63 kV de Sèmè à Tanzoun (partie du Lot D) ne sera probablement pas financée.

Figure I.1 Logique de programme du Projet de Distribution d'Électricité



Globalement, ces investissements visent à augmenter la capacité du réseau électrique Béninois dans les zones du projet, à améliorer la fiabilité de l'approvisionnement en électricité des consommateurs et à aider la SBEE à identifier rapidement les problèmes techniques et à y faire face plus rapidement. Une carte des régions du projet et des activités prévues est présentée à la figure I.2.

Figure I.2 Carte des régions du projet et des activités de projet mises à jour



Source: Données extraites de l'outil de surveillance géospatiale MCA-Bénin II.

B. Aperçu de l'évaluation

L'évaluation de Mathematica des Projets de Production et de Distribution d'électricité comprend une approche globale de méthodes mixtes, qui cherche à mesurer les impacts et à comprendre les changements dans la quantité et la qualité de l'électricité de ces projets. Notre conception de l'évaluation est décrite plus en détail dans le Rapport sur la Conception de l'évaluation (Ksoll et al. 2018).

Nous utiliserons des données quantitatives pour répondre à plusieurs questions de recherche (énumérées au tableau I.1) au moyen d'une analyse d'impact (en utilisant une approche de séries chronologiques interrompues [SCI]) et d'une évaluation du rendement (en utilisant une analyse pré-post). Nous effectuerons également une évaluation qualitative du rendement pour répondre aux autres questions de recherche liées à la mise en œuvre et aux résultats. Le cas échéant, nous ventilerons l'évaluation par dimensions démographiques clés pour comprendre les effets des projets sur les femmes et les populations vulnérables.

Notre évaluation s'articule autour de la logique du programme (figure I.1). Plus précisément, nous testons les liens de causalité (les flèches) dans la théorie du changement pour déterminer si les activités et les intrants du projet de distribution d'électricité ont un impact sur les extrants au niveau du réseau et si tout changement dans ces extrants entraîne des changements dans les résultats des bénéficiaires. Nous avons divisé les questions d'évaluation en trois catégories qui correspondent aux différents niveaux de la logique du programme : (1) la mise en œuvre et la durabilité, (2) les résultats au niveau du réseau ou les extrants du projet, et (3) les utilisateurs finaux. Une liste complète des questions d'évaluation ainsi que des méthodes d'évaluation et des sources de données utilisées pour y répondre figure au tableau I.1.

Tableau I.1 Aperçu de la conception de l'évaluation: Résumé des questions de recherche, des méthodes et des sources de données

Question d'évaluation	Méthode d'évaluation	Résultats Clés;	Source des données
Questions Générales de Recherche			
<p>QR1 Comment les projets ont-ils été mis en œuvre et quels ont été les succès et les défis de la mise en œuvre?</p> <p>a) Quels changements ont été apportés à la conception originale et pourquoi? Comment ces changements ont-ils influé sur la capacité du programme d'atteindre ses objectifs?</p> <p>b) Dans quelle mesure les projets ont-ils été mis en œuvre? La façon dont ils ont été mis en œuvre a-t-elle contribué ou nui à leur succès ?</p> <p>c) Les Projets de Distribution et de Production d'Électricité devaient être complémentaires. Dans quelle mesure cette complémentarité a-t-elle été maintenue tout au long de la mise en œuvre?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Conception du projet et changements au fil du temps Plan de mise en œuvre et changements au fil du temps Réussites et défis de la mise en œuvre Complémentarité des Projets de Production et de Distribution d'Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> Examen des descriptifs de projet Entretiens avec le personnel du MCA-Bénin II, le personnel de la SBEE, le personnel du Ministère de l'Électricité et les ingénieurs de projet Visites sur place et consultations avec les bénéficiaires
<p>QR2 Quelles sont les perceptions des parties prenantes quant à la durabilité des résultats obtenus dans le cadre des projets du Compact?</p> <p>a) Dans quelle mesure les attentes du MCC en matière d'entretien des nouveaux ouvrages d'infrastructure sont-elles satisfaites?</p> <p>b) Dans quelle mesure la SBEE entretient-elle et utilise-t-elle l'équipement de surveillance du réseau?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Perceptions de la durabilité Entretien de l'infrastructure Utilisation et entretien du matériel de surveillance du réseau 	<ul style="list-style-type: none"> Examen des descriptifs de projet Entretiens avec le personnel du MCA-Bénin II, le personnel de la SBEE, le personnel du ministère de l'Électricité, les ingénieurs du projet, les membres de la Table ronde des bailleurs de fonds du secteur de l'énergie et les consultations avec les bénéficiaires. Visites de sites

Question d'évaluation	Méthode d'évaluation	Résultats Clés;	Source des données
QR3 Comment et dans quelle mesure des facteurs extérieurs au Compact (tels que la disponibilité des importations d'énergie en provenance du Ghana et du Nigeria, l'achèvement de la ligne Nord-Sud 161 kV, le rôle de la Communauté Electrique du Bénin [CEB], l'augmentation de la demande globale, etc.) ont-ils influencé la capacité des projets à atteindre les résultats escomptés?	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité des importations d'énergie Achèvement de la ligne 161 kV Nord-Sud Rôle du CCS Autres investissements du gouvernement, des donateurs ou du secteur privé dans le secteur de l'énergie Augmentation de la demande intérieure d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Examen des descriptifs de projet Entretiens avec le personnel de la SBEE, le personnel du Ministère de l'Électricité et les membres de la table ronde des Bailleurs de Fonds du Secteur de l'Énergie, ainsi que des consultations avec les bénéficiaires
QR4 Quels sont les avantages et les coûts estimés, ainsi que le TRE ex post de l'investissement du MCC dans les projets d'électricité ?	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'impact à l'aide des SCI Analyse pré-post Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Incidences sur les résultats des bénéficiaires Coûts finaux du projet 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure à haute fréquence des résultats du réseau à partir des moniteurs de réseau de distribution et des compteurs intelligents. Enquêtes auprès des ménages et des entreprises Examen des descriptifs de projet
QR5. Quelles leçons peut-on tirer de l'analyse de la conception, des hypothèses, de la mise en œuvre et de la livraison, et des analyses d'impact des Projets de Distribution et de Production d'Électricité du Bénin II pour éclairer les projets futurs?	<ul style="list-style-type: none"> Synthèse des analyses d'évaluation 	<ul style="list-style-type: none"> Plans de conception et de mise en œuvre, changements, réussites et défis Incidences sur les résultats des bénéficiaires Incidences sur les résultats au niveau du réseau 	<ul style="list-style-type: none"> Analyses d'évaluation mathématiques Examen des documents de clôture du compact Entrevues avec des parties prenantes :
Questions relatives aux résultats au niveau du réseau			
QR7. Quel est l'impact des activités du Compact sur la fiabilité et la qualité de l'électricité, ainsi que sur les pertes techniques?	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'impact à l'aide des SCI Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence et durée des pannes Mesures de la qualité de l'électricité Pertes techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure à haute fréquence des résultats du réseau à partir des moniteurs de réseau et des compteurs intelligents Enquêtes téléphoniques à haute fréquence auprès des entreprises et des ménages EXAMEN DES DONNEES DE LA SBEE

Question d'évaluation	Méthode d'évaluation	Résultats Clés;	Source des données
QR8. Dans quelle mesure le temps de réponse aux problèmes techniques sur le réseau a-t-il changé après la mise en œuvre des projets ?	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'impact à l'aide des STI Analyse pré-post Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Durée des pannes dues à des problèmes techniques Temps de réponse aux appels de services des entreprises et des ménages 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure haute fréquence des résultats du réseau Enquêtes téléphoniques à haute fréquence auprès des entreprises et des ménages EXAMEN DES DONNÉES DE LA SBEE Entrevues avec le personnel des institutions publiques Entretiens avec le personnel d'exécution de la SBEE
Questions relatives aux résultats pour l'utilisateur final			
QR9. Quels sont les impacts des activités du projet sur les résultats commerciaux (production, bénéfices, heures d'exploitation, sources d'énergie, investissement dans des équipements à forte intensité énergétique, dégradation des équipements connectés au réseau, détérioration)? En quoi ces impacts ont-ils varié selon le type, la formalité ou le secteur d'activité?	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'impact à l'aide des SCI Analyse pré-post Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du temps, heures d'ouverture, interruptions de travail Sources d'énergie et dépenses Investissements dans le matériel électrique et dégradation de celui-ci Pertes de produits et de denrées périssables Productivité et revenus 	<ul style="list-style-type: none"> Enquêtes téléphoniques à haute fréquence auprès des entreprises et des ménages Compteurs intelligents Enquêtes auprès des entreprises
QR10. Quel est l'impact du projet sur les résultats des ménages (productivité, emploi du temps, sources d'énergie, investissement dans des appareils à forte intensité énergétique, dégradation des appareils raccordés au réseau, détérioration des denrées périssables)? Ces effets ont-ils varié selon les sous-groupes (sexe, revenu)?	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'impact à l'aide des SCI Analyse pré-post Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Productivité Utilisation du temps Sources d'énergie et dépenses Investissements dans les appareils et dégradation de ceux-ci Pertes de produits et de denrées périssables 	<ul style="list-style-type: none"> Enquêtes téléphoniques à haute fréquence auprès des ménages Compteurs intelligents Enquêtes auprès des ménages
QR11. Dans quelle mesure les résultats pour les services publics et sociaux (par exemple, les établissements de santé, les écoles) ont-ils changé après la mise en œuvre des projets?	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation qualitative du rendement 	<ul style="list-style-type: none"> Heures d'ouverture Utilisation d'équipements électriques Investissements dans le matériel électrique et dégradation de celui-ci Perception de la fiabilité et de la qualité de l'électricité Perception de l'électricité comme contrainte 	<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec des institutions publiques et des institutions fournissant des services sociaux

Note: Nous avons supprimé la QR12 sur l'impact des nouvelles connexions sur les résultats des ménages et des petites entreprises parce qu'il ne s'agit plus d'une activité planifiée (Ksoll et al. 2018). Nous avons supprimé le QR6 sur l'évolution de l'écart entre l'offre et la demande, car toute énergie fournie par les centrales solaires construites dans le cadre de PIE devrait remplacer la production thermique plutôt que de modifier la production globale. Nous avons supprimé la QR7a sur les contributions des différentes composantes du projet, y compris la production, aux impacts du projet (Ksoll et al. 2018) pour deux raisons: (1) les activités de production ont été considérablement réduites dans le cadre du compact mis à

jour et ne peuvent donc pas être quantifiées séparément des activités de distribution et (2) le calendrier compressé du projet ne nous permettra pas de séparer les impacts de chaque composante du projet parce que les composantes seront achevées trop près dans le temps pour pouvoir distinguer leurs impacts autonomes.

1. Méthodologie d'évaluation quantitative

L'évaluation quantitative comporte trois volets: (1) une analyse SCI, (2) une analyse pré-post, et (3) une analyse du taux de rendement économique (TRE) et du bénéficiaire.

L'analyse SCI permettra d'estimer les impacts sur les résultats à court terme, au niveau du réseau et des utilisateurs finaux en utilisant des données haute fréquence provenant de trois sources : (1) des moniteurs de réseau, (2) des compteurs intelligents et (3) des sondages téléphoniques. Au niveau du réseau, l'analyse SCI permettra d'estimer les impacts sur les mesures liées (1) à la production d'électricité, (2) à la fiabilité de l'électricité, (3) à la qualité de l'électricité et (4) aux pertes techniques. Au niveau de l'utilisateur final, l'analyse SCI portera sur les résultats des entreprises et des ménages dans les domaines clés suivants: (1) pannes ; (2) satisfaction à l'égard de la SBEE ; (3) consommation totale d'énergie ; (4) heures d'exploitation; (5) bénéfices, coûts et pertes; (6) panne d'équipement; et (7) utilisation du temps. Ces domaines de résultats pour les utilisateurs finaux, ainsi que la taille de l'échantillon d'analyse de la SCI pour les utilisateurs finals sont résumés dans le tableau I.2 ci-dessous. Les données de base que nous décrivons dans ce rapport représentent la première série de collecte de données pour l'analyse SCI.

L'analyse pré-post utilisera les données des enquêtes en personne pour mesurer les changements sur une plus longue période. Pour les résultats au niveau du réseau, nous étudierons les changements dans la production d'électricité, la fiabilité de l'électricité, la qualité de l'électricité et les pertes techniques à moyen et à long terme en utilisant les mêmes résultats à court terme décrits pour la SCI. Au niveau de l'utilisateur final, nous avons recueilli des données d'enquête en personne au cours de cette ronde de référence (avant le début de la construction et au moins un an avant que les bénéficiaires du projet devaient commencer à bénéficier de l'intervention) et nous recueillerons des données d'enquête supplémentaires en personne au cours d'un suivi provisoire (à moyen terme) juste après la clôture du compact et d'un suivi final (à long terme) quelques années après le compact (figure 1.3). Ces données constitueront un panel longitudinal d'un échantillon de ménages et d'entreprises. Cet échantillon sera un sous-ensemble de l'échantillon utilisé dans l'analyse SCI. L'échantillon et les principaux domaines de résultats pour les ménages et les entreprises sont résumés au tableau I.2.

Tableau I.2 Sources de données et plans de collecte de données pour l'analyse quantitative

Sources de données	Taille de l'échantillon	Durée	Instruments/modules pertinents
Analyse SCI (résultats à court terme)			
Enquête téléphonique auprès des hommes et des femmes propriétaires et gestionnaires d'entreprises	1 089 entreprises électrifiées (756 petites et 333 moyennes et grandes entreprises)	Enquêtes trimestrielles entre les collectes de données de base et intermédiaires pour l'enquête pré-post (et peut-être au-delà)	<ul style="list-style-type: none"> • Pannes • Satisfaction par rapport à la SBEE • Consommation d'énergie • Heures d'ouverture • Coûts et pertes • Équipement
Enquête téléphonique auprès des chefs de ménage, hommes et femmes	1 496 ménages électrifiés	Enquêtes trimestrielles entre les collectes de données de référence et les collectes de données intermédiaires pour l'enquête pré-post	<ul style="list-style-type: none"> • Pannes • Satisfaction par rapport à la SBEE • Consommation d'énergie • Coûts et pertes • Équipement • Utilisation du temps
Analyse pré-post (résultats à moyen et long terme)			
Enquête téléphonique auprès des hommes et des femmes propriétaires et gestionnaires d'entreprises	300 petites entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Données de base (avant l'intervention) • Intérimaire (deux à trois ans d'exposition) • Finale (trois à cinq ans d'exposition) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilité • Composition des intrants et investissement en capital • Les coûts énergétiques • Dépenses en équipement pour remédier au manque de fiabilité de l'alimentation • Dépenses pour l'équipement endommagé en raison de la mauvaise qualité de l'électricité • Attentes en matière de fiabilité et de qualité de l'approvisionnement en électricité
Enquête pré-post auprès des chefs de ménage hommes et femmes	300 ménages	<ul style="list-style-type: none"> • Données de base (avant l'intervention) • Intérimaire (deux à trois ans d'exposition) • Finale (trois à cinq ans d'exposition) 	<ul style="list-style-type: none"> • Consommation d'électricité du réseau et hors réseau et d'énergie de substitution • Fiabilité et qualité de l'électricité • Exploitation d'entreprises à l'extérieur du domicile • Utilisation du temps par les adultes • Utilisation du temps par les enfants

^a La taille réelle de l'échantillon pour l'enquête téléphonique peut être inférieure en fonction de l'attrition de l'échantillon.

Le dernier élément de l'évaluation quantitative consiste à mettre à jour le taux de rendement économique (TRE) et à effectuer une analyse des bénéficiaires. Lors de l'élaboration du Compact, le MCC a calculé les estimations du TRE des projets de production et de distribution d'électricité sur la base des coûts et des avantages escomptés en utilisant les données d'une

enquête nationale mesurant la volonté des ménages et des entreprises à payer l'électricité. Au moment de la signature du Compact, le TRE estimé pour toutes les activités du contrat (à l'exclusion des activités hors réseau) était de 11,5%. MCC a depuis mis à jour ses calculs pour refléter les changements dans les activités des projets et estime maintenant un TRE compact (hors réseau) de 10,5 pour cent (MCA-Bénin II 2019). Comme nous n'avons pas encore reçu le modèle de TRE mis à jour, nous ne pouvons pas déterminer dans quelle mesure les données que nous avons recueillies peuvent être utilisées pour recalculer le TRE.

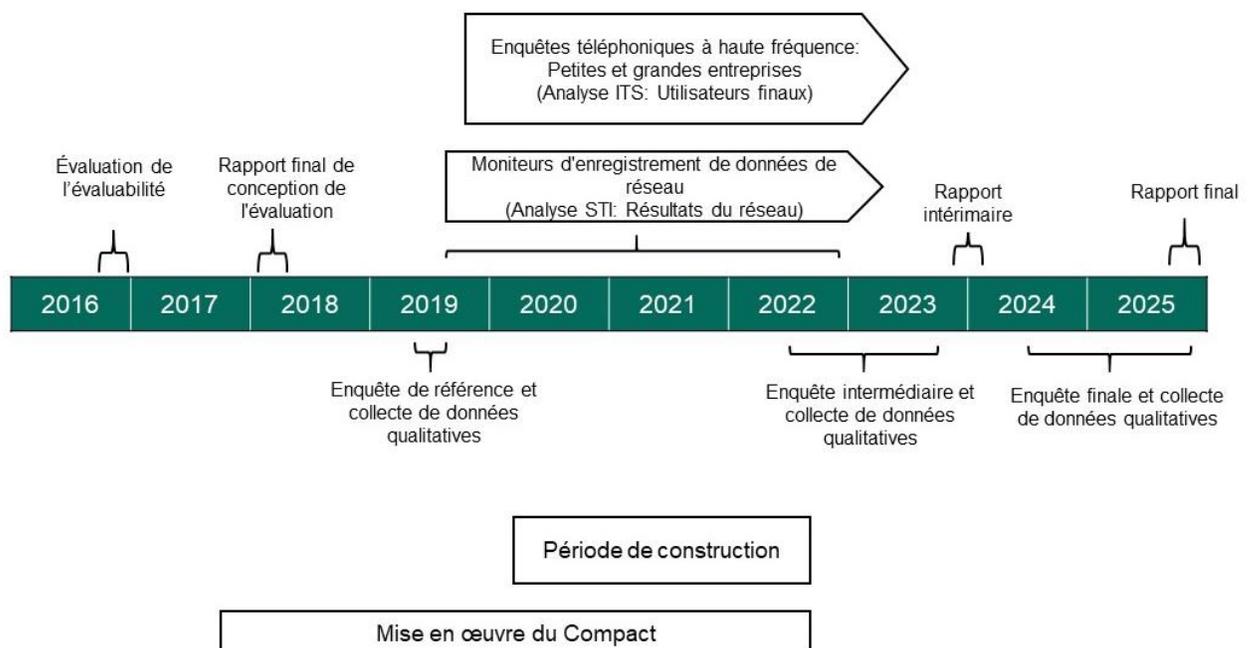
2. Méthode d'évaluation qualitative

Nous complétons les évaluations quantitatives par une évaluation qualitative du rendement qui comprend deux composantes. La première composante est une analyse de la mise en œuvre des projets de production et de distribution d'électricité, qui fournira des informations précieuses sur les questions de recherche concernant les processus, les activités et les opérations globales des projets du compact. La deuxième composante est une évaluation qualitative des effets des projets sur l'amélioration de la qualité et de la fiabilité de l'électricité pour les institutions publiques connectées.

3. Échéancier pour la collecte de données, l'évaluation et les activités de projet

La collecte des données du sondage de référence en personne s'est déroulée de juin 2019 à août 2019, environ six mois avant que les premières améliorations du réseau de distribution ne soient prévues de débuter. À la figure I.3, nous indiquons le calendrier prévu pour la collecte des données aux fins de l'évaluation ainsi que le calendrier prévu des activités du projet de distribution.

Figure I.3 Échéancier pour la collecte de données, l'évaluation et les activités du projet



C. Principales conclusions de l'étude de base

Au tableau I.3, nous présentons les principales conclusions tirées de l'analyse de base et fournissons des mises à jour de l'évaluation. Nous présentons des conclusions plus détaillées dans les chapitres suivants et dans les annexes du présent rapport.

Tableau I.3 Principales conclusions de l'étude de base

Résultats et produits	Mises à jour de l'évaluation
Conception et mise en œuvre de projets	
<ul style="list-style-type: none"> • Les révisions de l'horizon du projet de 2025 à 2035 ont conduit à des estimations de coûts plus élevées pour l'activité de renforcement du réseau de Cotonou et l'activité de renforcement du réseau régional • Le Projet de Production d'Électricité a été redéfini pour inclure uniquement le soutien à l'activité de production photovoltaïque en tant que transactions PIE; le nouveau calendrier prévoit que la clôture financière de ces projets aura lieu environ en Mars 2021. • 120 millions de dollars seront réaffectés du Projet de Production d'Électricité au Projet de Distribution d'électricité pour tenir compte des changements apportés à la conception du projet; • Le GdB a fait des progrès en ce qui concerne le respect des conditions préalables restantes pour le versement de 80 millions de dollars en financement conditionnel pour le projet de distribution d'électricité; toutefois, les conditions précédentes des PIE et les dernières étapes de la mise en œuvre de la réforme tarifaire n'avaient pas encore été franchies à la date du présent rapport. • Les modifications apportées au projet de distribution d'électricité ont entraîné des retards liés à l'approvisionnement, à l'impact environnemental et à la protection sociale. 	<ul style="list-style-type: none"> • En raison de la réduction significative de la portée du projet de production d'électricité, l'évaluation de Mathematica se concentrera sur les changements apportés à la conception du projet et une analyse du mécanisme PIE.
Analyse au niveau du réseau	
<ul style="list-style-type: none"> • Des pannes et des fluctuations de tension se produisent, mais moins fréquemment qu'il y a quelques années • Le vieillissement des équipements et les mauvaises pratiques d'entretien sont cités par les parties prenantes dans le secteur énergétique béninois comme certaines causes de pannes. • Le vieillissement de l'infrastructure entraîne des pertes techniques élevées • Le manque de pièces de rechange et le stockage des pièces de rechange dans un emplacement central entraînent des pannes plus longues lorsque les pièces doivent être remplacées, en particulier dans les zones périphériques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematica et GOPA-Intec, consultant en conception du MCA, se sont mis d'accord sur les indicateurs des moniteurs de réseau qui seront fournis à Mathematica. Les indicateurs comprennent le nombre et la durée des pannes ainsi que d'autres mesures de la qualité de l'électricité. Les mesures des distorsions harmoniques n'ont pas encore été définies. • Les retards dans l'acquisition de compteurs intelligents et l'installation de moniteurs de réseau ont repoussé le début de la collecte de données au niveau du réseau qui prend en charge la conception des SCI. En raison de ces retards, nous ne présentons pas ici les résultats de référence. Au moment de la rédaction du présent rapport, les moniteurs de réseau sont physiquement installés dans les sous-stations mais ne transmettent pas encore les

Résultats et produits

[Au moment de la rédaction du présent rapport, nous n'avons pas commencé à recevoir de données des moniteurs de réseau ou des compteurs intelligents. Par conséquent, nos rapports sur les résultats au niveau du réseau reposent uniquement sur des entrevues qualitatives.]

Mises à jour de l'évaluation

mesures à la plateforme centrale. L'installation des compteurs intelligents est prévue pour la mi-2020.

Analyse de l'utilisateur final

- Les pannes et les fluctuations de tension continuent d'imposer des coûts financiers aux ménages et aux entreprises de toutes tailles en raison de la détérioration, des dommages causés à l'équipement et des coûts élevés de production de secours.
- Les moyennes et grandes entreprises sont confrontées à des coûts financiers substantiels en raison de la mauvaise qualité de l'électricité et dépensent souvent des sommes considérables pour payer la production de secours.
- Un peu plus de la moitié des ménages ont déclaré être satisfaits ou très satisfaits de la qualité de l'électricité de la SBEE alors que les entreprises, en particulier les grandes entreprises, ne sont pas satisfaites de la qualité de l'électricité de la SBEE.
- La mauvaise qualité et le manque de fiabilité de l'électricité nuisent à la capacité des institutions publiques à fournir des services de haute qualité et réduisent leur productivité, notamment en réduisant les services non essentiels en cas de panne d'électricité
- Les entreprises hésitent à fournir des informations sur les revenus et les bénéfices mensuels dans l'enquête de référence. Ainsi, certains indicateurs de bénéfices ont été mesurés avec erreur. Cela posera un défi alors que nous essayons d'estimer les effets de l'amélioration du réseau sur les résultats d'affaires des entreprises. Nous adapterons l'instrument de sondage téléphonique en fonction de nos conclusions de l'étude de base afin d'améliorer notre mesure des bénéfices de l'entreprise.
- La mesure de la consommation d'énergie était exacte pour les ménages qui recevaient une facture de la SBEE, mais il était difficile pour les répondants d'estimer sur une période de rappel de sept jours. Les répondants avaient plus de facilité à estimer la consommation et les dépenses lorsque la période correspondait plus étroitement au cycle de facturation. Nous envisagerons d'adapter l'instrument de sondage téléphonique pour tenir compte de cette constatation et procéderons à des essais préliminaires pour déterminer la meilleure approche.
- Les entreprises sont déjà ouvertes la plupart des jours et des semaines. Nous envisagerons de réviser ce résultat parce que nous avons constaté qu'en dépit des problèmes liés aux pannes, les entreprises fonctionnaient déjà plus de six jours par semaine.

Globalement, les résultats soutiennent la logique du programme du Compact sur l'énergie au Bénin. Les problèmes auxquels le secteur de l'énergie, les ménages, les entreprises et les institutions publiques sont confrontés au départ correspondent aux résultats que le projet de distribution d'électricité et le projet de production d'électricité visent à améliorer. La seule exception notable concerne les heures d'ouverture ; les entreprises déclarent fonctionner en moyenne six jours par semaine, de sorte que les améliorations de l'électricité ne devraient pas augmenter les heures d'ouverture.

D. Feuille de route du rapport

Ce rapport de base contient trois sections avec les mises à jour de mise en œuvre correspondantes et les résultats de base pour les résultats que nous examinerons au fil du temps. Le chapitre II résume les changements apportés à la conception du compact et fournit une mise à jour de la mise en œuvre. Le chapitre III fournit des informations sur les résultats au niveau du réseau. Le chapitre IV présente des informations de base sur les résultats obtenus par les utilisateurs finaux. Le chapitre V comprend une brève description des autorisations du Comité d'Examen Institutionnel (CEI) de l'évaluation, des procédures de présentation des données et de la

diffusion. Les annexes comprennent de l'information sur nos méthodes de collecte de données primaires, des tableaux additionnels avec des résultats désagrégés, un résumé des niveaux de référence des indicateurs du sondage téléphonique et des réponses aux commentaires des intervenants (à paraître).

II. ANALYSE DE LA CONCEPTION ET DE L'EXÉCUTION DES PROJETS

Dans ce chapitre, nous rendons compte de l'état de la mise en œuvre du projet en novembre 2019 et décrivons les changements apportés à la conception initiale du projet. Ces résultats serviront de base pour répondre aux questions de recherche suivantes:

1. Comment les projets ont-ils été mis en œuvre et quels ont été les succès et les défis de la mise en œuvre?
 - a. Quels changements ont été apportés à la conception originale et pourquoi? Comment ces changements ont-ils influé sur la capacité du programme d'atteindre ses objectifs?
 - b. Dans quelle mesure les projets ont-ils été mis en œuvre? La façon dont ils ont été mis en œuvre a-t-elle contribué ou nui à leur succès ?
 - c. Les Projets de Distribution et de Production d'Électricité devaient être complémentaires. Dans quelle mesure cette complémentarité a-t-elle été maintenue tout au long de la mise en œuvre?

Nous fournissons un instantané des plans initiaux et les comparons à l'état actuel du projet à l'aide d'informations provenant des rapports des responsables de la mise en œuvre, des plans de projet et du compact, des calendriers, des rapports bihebdomadaires du MCA-B et des entretiens avec les informateurs clés avec l'équipe de mise en œuvre du MCA-B, le personnel de la SBEE, les responsables de la mise en œuvre du projet et le personnel du MCC. Tableau II.1 identifie les sources de données qui éclairent notre analyse de base de la mise en œuvre du projet et décrit les principaux domaines d'intérêt que nous explorons à la base.

Tableau II.1. Sources de données et domaines d'intérêt

Source des données	Type de données et taille de l'échantillon (pour chaque tour)	Principaux domaines d'intérêt
Plans de mise en œuvre du projet et rapports d'étape	Revue documentaire	<i>Conception du projet</i> Plans de mise en œuvre de projets
Représentants du MCA-Bénin II dans les départements de l'énergie, de la passation de marchés et du suivi et de l'évaluation (S&E); Personnel Résident de la Mission du MCC dans le Pays ; Coordonnateur National; Experts en Matière de Genre et d'Inclusion Sociale (GSI) et de Performance Environnementale et Sociale (ESP); et autres membres du personnel concernés	11 entretiens	<i>Conception du projet</i> <ul style="list-style-type: none"> • Modifications apportées à la conception initiale du projet <i>Conditions initiales du Compact</i> <ul style="list-style-type: none"> • Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité, et de la maintenance • Contraintes et obstacles à la mise en œuvre

Source des données	Type de données et taille de l'échantillon (pour chaque tour)	Principaux domaines d'intérêt
Personnel chargé de la politique, de la gestion et de l'ingénierie de la SBEE; personnel du Ministère de l'Électricité et des organismes de réglementation	6 entretiens	<p><i>Conception du projet et attentes en matière de mise en œuvre</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Difficultés de mise en œuvre prévues. • Rôle de la SBEE dans la conception et la mise en œuvre des interventions d'infrastructure <p><i>Conditions initiales du Compact</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité, et de la maintenance • Difficultés et enjeux
Ingénieurs et entrepreneurs des organismes de mise en œuvre responsables de la conception et de la construction de l'infrastructure, et produits livrables du projet	6 entretiens	<p><i>Conception du projet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Changements prévus à la conception du projet • Difficultés de mise en œuvre prévues.

A. Constatations relatives à la conception du projet

En réponse à l'évolution de la situation dans le secteur de l'énergie au Bénin, le Compact a subi d'importantes modifications depuis son entrée en vigueur. Ces modifications comprennent des changements à la portée des Projets de Distribution et de Production et la réaffectation de fonds du compact entre les projets et les activités. Les constatations suivantes sont tirées du document de synthèse de la modification du compact de mars 2019 (MCC 2019), des mises à jour périodiques de l'état du MCA et des entretiens avec les principales parties prenantes impliquées dans la planification et la mise en œuvre du projet.

La mise à l'échelle des investissements dans la distribution d'électricité pour répondre à la demande d'électricité prévue jusqu'en 2035 s'est traduite par des estimations de coûts beaucoup plus élevées que prévu initialement. Les estimations budgétaires initiales étaient basées sur des études de faisabilité pour le Projet de Distribution d'Électricité menées fin 2014 et début 2015, qui ont été menées sur une période comprimée et prévues uniquement pour des changements à l'infrastructure de distribution avec un horizon de planification de 10 ans et en utilisant une projection de la demande d'électricité jusqu'en 2025. Le MCC a par la suite complété ces études par une deuxième étude plus rigoureuse utilisant une projection sur 20 ans de la demande jusqu'en 2035 et a constaté que la capacité de l'infrastructure initialement prévue était insuffisante pour soutenir la demande sur cet horizon. En particulier, le consultant en conception de distribution de doubler tous les tronçons des lignes à 63 kV prévues dans l'agglomération de Cotonou et de les placer sous terre plutôt qu'en hauteur. De plus, l'ingénieur a recommandé une augmentation de 50 pour cent de la capacité prévue des sous-stations pour répondre à l'augmentation prévue de la demande d'électricité jusqu'en 2035.

Les coûts prévus pour cette infrastructure refondue sont beaucoup plus élevés que prévu. Dans sa forme initiale, le budget du projet de distribution prévoyait un investissement d'environ 110 millions de dollars dans trois activités: renforcement du réseau régional (8 millions de dollars de financement MCC en plus de 18 millions de dollars de contributions égalées par le GdB),

renforcement du réseau de Cotonou (73 millions de dollars de MCC en plus de 5 millions de dollars du GdB) et distribution nationale d'électricité (27 millions de dollars). On s'attendait à ce que les modifications apportées au projet coûtent 120 millions de dollars américains supplémentaires au moment où les demandes de propositions (DP) ont été émises pour ces investissements, la majeure partie de l'investissement supplémentaire étant destinée à soutenir les deux activités de renforcement du réseau. Plus précisément, le budget de l'Activité de Renforcement du Réseau Régional est passé de 8,2 à 65,6 millions de dollars, celui de l'Activité de Renforcement du Réseau de Cotonou de 73,4 à 125,1 millions de dollars et celui de l'Activité Nationale de Distribution d'Électricité de 28,1 à 36,2 millions de dollars.

La construction dans le cadre du projet de distribution est divisée en quatre lots. En novembre 2019, trois de ces lots devaient encore commencer à être construits, mais le quatrième (lot D) a peu de chances d'être construit en raison du manque de ressources. Le lot D consiste en des lignes à moyenne tension dans la zone de Porto Novo reliant Tanzoun au poste Sèmè.

L'augmentation des coûts associés au projet de distribution sera partiellement financée par une réduction de la portée du projet de production. La conception initiale du projet de production comprenait le financement de la production thermique, photovoltaïque et hydroélectrique, pour une nouvelle capacité combinée de 78 MWp. Au total, ces activités devaient coûter 133 millions de dollars. Toutefois, trois développements ont conduit à une réduction considérable des investissements du compact dans la production d'électricité. Tout d'abord, en 2016, le président nouvellement élu du Bénin a pris des mesures pour remédier aux pannes fréquentes du pays en allouant des fonds du Trésor Béninois pour réhabiliter les installations de production thermique. Cette mesure a permis d'atteindre unilatéralement bon nombre des objectifs de l'activité de production thermique proposée avant l'entrée en vigueur du compact. Par conséquent, l'investissement prévu de 12 millions de dollars dans la production thermique n'était plus nécessaire. Deuxièmement, le MCA et le GdB sont convenus de satisfaire aux objectifs de l'activité de production photovoltaïque par le biais d'accords d'achat d'électricité (AAE) avec les PIP plutôt que de financer entièrement la construction des centrales solaires. Cette décision a été rendue possible par un regain d'intérêt du secteur privé pour le secteur de l'électricité au Bénin au moment de l'entrée en vigueur du compact. En conséquence, le MCA sera en mesure d'augmenter la capacité photovoltaïque prévue de 45 MWp à 50 MWp tout en réduisant l'investissement prévu dans la production de 119 millions de dollars. Le contrat modifié réservera 13 millions de dollars pour couvrir les coûts de transaction avec les PIE, y compris l'acquisition d'un soutien au crédit, l'acquisition de sites et le recasement. Les économies totales réalisées grâce aux changements apportés à l'activité de production photovoltaïque s'élèveront à 106 millions de dollars. Troisièmement, l'ingénieur indépendant du MCC a effectué une nouvelle analyse technique de l'activité de production hydroélectrique et a déterminé que les prévisions initiales sous-estimaient le coût d'achèvement de l'activité. En conséquence, le MCA a décidé de ne pas mettre en œuvre cette activité et de réaffecter son budget de 1,3 million de dollars.

Ensemble, ces trois modifications au contrat réduisent les investissements dans le Projet de Production d'Électricité d'environ 120 millions de dollars. Ce financement sera ré-affecté pour couvrir une partie du déficit de financement susmentionné pour le Projet de Distribution.

La SBEE a pris des mesures pour répondre aux attentes spécifiées dans le compact. La direction de la SBEE a apporté une contribution considérable aux plans initiaux de nouvelles infrastructures, y compris la planification de la demande d'électricité jusqu' en 2025. La SBEE élargit son organigramme pour inclure les départements de la réduction des pertes et de la gestion environnementale et sociale ainsi qu'une unité de suivi et d'évaluation (S&E). La SBEE a récemment mis en place un plan opérationnel en matière de santé et de sécurité, satisfaisant à une condition de décaissement du financement du Projet de Distribution. Enfin, elle s'efforce de fournir des compteurs prépayés aux clients, bien que ces efforts aient été retardés en raison de problèmes d'approvisionnement. Les informateurs clés signalent que les agents de la SBEE sont plus réceptifs au MCA maintenant que dans les premiers jours de la planification du compact.

Le gouvernement du Bénin a fait des progrès en vue de satisfaire aux conditions préalables au décaissement de 80 millions de dollars de financement conditionnel pour le Projet de Distribution. Le Compact énonce trois conditions préalables (CP) pour le versement de fonds à l'appui des projets de réseau - plus précisément, 80 millions de dollars à l'appui du Projet de Distribution. Les CP sont (1) l'adoption d'un cadre de PIE, (2) la mise en œuvre de la réforme tarifaire et (3) les progrès dans le règlement des arriérés de la SBEE. La première et la troisième de ces conditions ont déjà été remplies; le processus de réforme tarifaire n'était pas terminé en novembre 2019, bien que plusieurs étapes aient été franchies. L'Autorité indépendante de régulation de l'électricité (ARE) a reçu la proposition de réforme tarifaire, mais l'approbation finale du Conseil des ministres est toujours en suspens.

B. Constatations sur l'état d'avancement de la mise en œuvre

Bien que la préparation des activités dans le cadre du projet de distribution soit en cours depuis l'entrée en vigueur du Compact (EV) en juin 2017, le calendrier initial du projet a connu des retards. De nombreux changements apportés au plan de travail peuvent être attribués à des modifications du compact apportées au Projet de Distribution dont il est question à la section II.A. D'autres changements apportés au plan de travail sont liés à l'approvisionnement et à la mise en œuvre de mesures de protection environnementale et sociale. La Figure II.1 fournit un résumé de haut niveau des retards dans la mise en œuvre du projet en comparant le calendrier actuel tel que présenté dans le rapport de synthèse des modifications de mars 2019 avec le calendrier du projet proposé en juillet 2017, juste après l'entrée en vigueur.

Figure II.1. Évolution des échéanciers du Projet de Production et de Distribution

 Représente le calendrier d'approvisionnement proposé, tel que présenté dans le *rapport de démarrage MCA-GOPA de juillet 2017*.

 Représente l'ancien calendrier de construction, tel que présenté dans le plan de travail du CGP d'avril 2018.

 Représente le calendrier de construction mis à jour, tel que présenté dans la présentation CODIR du 4 novembre 2019.

Notes: * Ces activités ont été supprimées du Compact.

** Cette activité a été supprimée en 2016 et n'était donc pas indiquée dans le plan de travail du projet PMC 2018.

La décision de poursuivre les centrales photovoltaïques en tant que PIE nécessite un nouveau calendrier de mise en œuvre pour le projet de production d'électricité. MCA acceptera les offres PIE jusqu' à mai 2020. L'objectif initial était d'atteindre la clôture financière d'ici septembre 2020 afin que la construction puisse commencer peu après ; cependant, des retards dans le processus d'approvisionnement peuvent entraîner une modification du calendrier. Les usines ne devraient pas devenir opérationnelles avant la fin de la période du compact.

Les modifications apportées au projet de distribution ont entraîné des retards parce que bon nombre de ces changements ont nécessité de nouvelles études de faisabilité, y compris des études d'impact environnemental et social. Tous les investissements du MCC doivent respecter les normes internationales en matière de performance environnementale et sociale (telles que les normes de performance de la Société Financière internationale). Les modifications apportées au projet de distribution ont nécessité de nouvelles études d'impact environnemental et de nouveaux plans d'atténuation avant que les projets puissent aller de l'avant. L'achèvement des études a repoussé le calendrier de construction. Par exemple, au cours de la révision du projet de distribution, les gestionnaires de projet ont déterminé que l'enfouissement de lignes sous les routes serait l'approche la plus rentable, en partie parce que les lignes aériennes nécessitent une servitude beaucoup plus large que les lignes souterraines. La large servitude sous les lignes aériennes dans un centre urbain comme Cotonou augmenterait considérablement le nombre de personnes touchées par le projet et les déplacements, et donc les coûts. Pour la pose souterraine des lignes à moyenne tension, MCA et MCC ont réalisé de nouvelles études pour déterminer les impacts environnementaux des lignes souterraines, qui diffèrent de ceux des lignes aériennes initialement prévues.

Dans certains cas, l'indemnisation des personnes touchées par le projet a pris plus de temps que prévu. Afin d'indemniser les propriétaires d'entreprises touchés qui pourraient subir une réduction du commerce en raison des activités de construction, le contrat prévoit des paiements monétaires. La méthode d'indemnisation préférée du MCC consiste à transférer de l'argent en toute sécurité sur des comptes bancaires alors certaines personnes touchées par le projet (PAP) ne possèdent pas de tels comptes. Les efforts déployés pour fournir des comptes aux membres de la collectivité qui ne sont pas bancarisés ont été difficiles, dans certains cas en raison de l'absence de documents d'identité viables. Le GdB a accepté de travailler avec les communautés touchées pour fournir des formes appropriées d'identification, mais cet effort prendra du temps. En novembre 2019, des études sur l'indemnisation des personnes touchées par le projet dans certaines zones du projet étaient toujours en cours.

La construction du bâtiment CNAC n'est pas encore en cours. L'activité nationale de distribution d'électricité est conçue pour assurer la surveillance, le contrôle et la collecte de données en temps réel dans le réseau de distribution d'électricité. Le MCA a reçu des offres pour le projet de construction en novembre 2018 et a signé un contrat avec le soumissionnaire gagnant en février 2019. En novembre 2019, les permis de construire avaient été approuvés mais la construction n'avait pas encore commencé. À ce moment-là, le MCC attendait toujours de recevoir des plans de construction détaillés de l'entrepreneur. Les travaux sur les composants informatiques du CNAC ont commencé en novembre 2018 et se poursuivent.

Les modifications apportées au projet de distribution ont donné lieu à de nouveaux protocoles et à de nouvelles tâches, ce qui a entraîné une augmentation des coûts. Par exemple, le projet permettra maintenant de tester la contamination du sol le long des lignes souterraines et de transporter le sol contaminé vers une nouvelle décharge et une nouvelle installation de traitement des déchets en construction grâce à un financement du compact. En outre, les postes déclassés seront enlevés et déplacés vers une deuxième installation de traitement des déchets pour les matières dangereuses, qui sera également construite avec un financement du compact. Le processus officiel de certification des décharges était en cours en novembre 2019.

III. ANALYSE DES RÉSULTATS AU NIVEAU DU RÉSEAU

Mathematica utilise une approche SCI pour estimer les impacts sur les résultats à court terme au niveau du réseau, et une analyse pré-post pour mesurer les changements dans les résultats au niveau du réseau sur une plus longue période. Ces approches contribueront à une évaluation économique des investissements du MCC dans l'infrastructure de réseau et nous permettront d'étudier les effets des améliorations apportées à l'infrastructure de distribution sur la fiabilité au niveau du réseau et la qualité de l'électricité.

Les données de base serviront de base à notre analyse des résultats au niveau du réseau de plusieurs façons. Premièrement, les données établiront l'état avant le projet des contraintes au niveau du réseau le long des parcours du modèle logique du projet. Deuxièmement, ces données fourniront les données quantitatives préalables à l'intervention nécessaires à la réalisation des analyses des SCI et des analyses pré-post intervention. Troisièmement, les données qualitatives recueillies au départ serviront à documenter le fonctionnement du réseau de distribution d'électricité avant la mise en œuvre des améliorations prévues. Au Tableau III.1, nous énumérons les questions de recherche guidant l'analyse des résultats au niveau du réseau et résumons le rôle des données de base pour répondre à chaque question d'évaluation au niveau du réseau.

Tableau III.1. Rôle des données de référence pour l'analyse au niveau du réseau, par question d'évaluation

Question d'évaluation	Méthode d'évaluation	Sources de données	Rôle des données de référence
RQ4 Quel est le TRE ex-post des investissements du MCC? [^]	<ul style="list-style-type: none"> • Impact • Performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Moniteurs de réseau • Compteurs intelligents • Données SBEE • Revue documentaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une base de référence sur la fréquence de l'électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les SCI et les analyses pré-post.
RQ7. Quel a été l'impact du projet sur la fiabilité, la qualité et les pertes techniques de l'électricité?	<ul style="list-style-type: none"> • Impact • Performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Moniteurs de réseau • Compteurs intelligents • Données SBEE • Entretiens avec le personnel d'exécution de la SBEE 	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une base de référence sur la fréquence des pannes, la qualité de l'électricité pour les SCI et les analyses pré-post. • Décrire l'état de l'infrastructure avant la construction et ses effets sur la qualité de l'électricité du réseau
RQ8. Comment le temps de réponse aux problèmes techniques a-t-il changé?	<ul style="list-style-type: none"> • Performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Moniteurs de réseau • Données SBEE • Entretiens avec le personnel d'exécution de la SBEE 	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une base de référence sur la durée des pannes causées par des problèmes techniques pour l'analyse pré-post. • Décrire les processus de pré-construction autour de la réponse aux problèmes techniques sur le réseau

[^] Le modèle TRE initial du MCC tire le principal avantage de la production. Avec le recadrage, le TRE compte maintenant sur les avantages de l'amélioration de l'infrastructure de distribution. Comme nous n'avons pas encore

reçu ce modèle révisé de TRE, nous ne sommes pas en mesure de faire correspondre nos indicateurs aux données du TRE.

En novembre 2019, lorsque la première ébauche de ce rapport a été élaborée, nous n'avions pas reçu de données quantitatives de référence au niveau du réseau. L'analyse au niveau du réseau de Mathematica dépend de l'accès aux données de surveillance du réseau et de l'obtention d'informations sur les causes des pannes auprès de la SBEE et/ou de GOPA-Intec, et du consultant en conception MCA-Bénin II (MCA-B). Nous prévoyons fournir des données quantitatives de référence au niveau du réseau dans le cadre d'une mise à jour ultérieure du rapport de référence.

Dans la section A, nous présentons la définition des zones de projet, l'échantillonnage des moniteurs de réseau et des données qualitatives, et l'échantillonnage planifié pour les placements de compteurs intelligents. Dans la section B, nous définissons les indicateurs clés que nous prévoyons utiliser pour répondre aux questions de recherche liées au réseau. Dans la section C, nous présentons les résultats de l'analyse des données qualitatives de base sur les résultats au niveau du réseau.

A. Échantillonnage des résultats au niveau du réseau

1. Définition des zones de projet

Les interventions dans le cadre du projet de distribution sont concentrées dans cinq zones principales: Djougou, Bohicon (y compris la ville voisine d'Abomey), Parakou, Natitingou, et la grande région de Cotonou (y compris Abomey-Calavi et Porto-Novo), et les banlieues environnantes. Bien que les avantages profiteront également aux communautés périurbaines et à d'autres villes, Mathematica s'attend à ce que les avantages soient largement concentrés dans ces zones. Afin de concentrer l'échantillonnage pour les résultats au niveau du réseau et de l'utilisateur final sur les zones qui devraient recevoir les plus grands avantages (voir le chapitre IV pour les résultats de l'utilisateur final), Mathematica a consulté le MCA-B pour délimiter les zones urbaines qui bénéficieraient principalement du projet. Les zones échantillonnées ceux qui sont déjà connectés au réseau ne sont que celles où des lignes ou sous-stations électriques préexistantes devaient être réhabilitées à travers le Compact. Les zones qui seraient connectées au réseau à l'avenir par le biais d'investissements dans de nouvelles infrastructures électriques ont été exclus/. Étant donné que les zones du projet suivent le réseau électrique, qui ne suit pas nécessairement les limites administratives, ces zones du projet ne sont pas alignées avec les limites au niveau de l'arrondissement.

2. Échantillonnage pour le placement des moniteurs de réseau

Nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié pour échantillonner les emplacements des moniteurs de réseau. Pour tirer des conclusions sur la façon dont la performance du réseau a changé dans toutes les zones du projet et l'effet des investissements du MCC sur tous les bénéficiaires potentiels, nous avons stratifié toutes les alimentations des sous-stations de distribution par zone du projet, sur la base de listes fournies par le consultant en conception pour le projet de distribution, et avons tiré un échantillon aléatoire initial d'alimentations. La sélection finale des emplacements des moniteurs de réseau reflète les

discussions tenues entre GOPA-Intec, Mathematica, MCA-B II et MCC. Au total, 80 moniteurs de réseau ont été placés sur les lignes d'arrivée et d'alimentation.⁴

- **Emplacements échantillonnés des moniteurs:** Nous avons échantillonné 63 lignes d'alimentation pour placer les moniteurs de réseau. Ces lignes comprenaient les 18 lignes d'alimentation situées dans les sous-stations de Djougou, Parakou, Natitingou et Bohicon/Abomey; 45 lignes d'alimentation provenant des sous-stations restantes de la région du Grand Cotonou ont été sélectionnées au hasard, le nombre de lignes sélectionnées par sous-station étant proportionnel au nombre total de celles de la sous-station.
- **Autres emplacements des moniteurs:** 17 lignes d'arrivée dans la région métropolitaine de Cotonou ont été sélectionnées de manière non aléatoire, sur la base des recommandations du GOPA-Intec.

Au Tableau III.2, nous montrons le nombre total de lignes d'arrivée et d'alimentation dans chaque zone du projet, et le nombre finalement échantillonné pour le placement des moniteurs de réseau. À la date de rédaction du présent rapport, 60 moniteurs de réseau ont été installés, mais ils n'ont pas encore été connectés aux serveurs de la SBEE et ne transmettent pas de données. À quelques rares exceptions près, l'emplacement réel des moniteurs sur les lignes correspond à l'échantillon recommandé.

Tableau III.2. Taille de l'échantillon des entrées et des lignes d'arrivée pour les moniteurs de réseau, par zone de projet

Zone d'implantation du projet	Nombre total de lignes d'arrivée	Nombre de lignes d'arrivée échantillonnées	Nombre total d'alimentations	Nombre d'alimentations échantillonnées	Capacité/approvisionnement énergétique couvert par les alimentations échantillonnées ^a
Grand Cotonou	17	17	5	45	
Bohicon et Abomey	2	0	6	6	
Djouogu	2	0	4	4	
Natitingou	3	0	4	4	
Parakou	4	0	4	4	
Total	28	17	85	63	

^a La capacité d'alimentation sera ajoutée lorsque les données seront disponibles une fois que les moniteurs de réseau seront connectés au réseau.

^a Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi.

⁴ Les lignes d'arrivée sont les lignes alimentant le réseau de transmission et de sous-transmission dans le poste et les lignes d'alimentation sont les lignes alimentant le réseau de distribution basse tension.

3. Échantillonnage pour le placement des compteurs intelligents

Outre les moniteurs de réseau, l'évaluation s'appuiera sur des compteurs intelligents installés dans les locaux des bénéficiaires (utilisateurs finaux). Les bénéficiaires de l'échantillon pour les compteurs intelligents seront choisis parmi les répondants à notre enquête auprès des ménages et des entreprises, décrite au chapitre IV. Étant donné que les compteurs intelligents sont liés aux utilisateurs finaux et que les poids d'échantillonnage de l'enquête permettent de rendre l'échantillon représentatif des ménages et des entreprises dans les zones du projet, les informations que nous recueillons permettront de calculer l'indice de fréquence d'interruption moyenne du système (SAIFI) et l'indice de durée d'interruption moyenne du système (SAIDI).

4. Échantillonnage pour les données qualitatives

L'évaluation qualitative des résultats au niveau du réseau dans ce rapport de référence identifie l'état de ces résultats avant la mise en œuvre des améliorations de l'infrastructure et souligne les contraintes dans le modèle logique telles que perçues par les principales parties prenantes dans le secteur de l'énergie au Bénin. L'analyse s'appuie sur des entretiens avec les principales parties prenantes concernant la fiabilité et la qualité de l'électricité au Bénin, ainsi que sur l'évolution de l'approvisionnement et de la qualité de l'électricité depuis l'élaboration du compact (voir tableau III.3). La méthode d'échantillonnage pour la collecte de données qualitatives est décrite en détail à l'annexe A.

Tableau III.3. Sources de données qualitatives et domaines d'intérêt

Participants	Taille de l'échantillon	Thèmes de l'entretien
Les représentants de MCA-Bénin II dans les départements de l'énergie, de la passation de marchés et du S&E; personnel de la mission du pays résident MCC; le Coordinateur National; les experts GSI et ESP; et autres membres du personnel concernés	11 entretiens	<ul style="list-style-type: none"> • Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité avant la construction, entretien • Contraintes et défis avant la construction
Personnel chargé des politiques, de la gestion et de l'ingénierie BEE; personnel du Ministère de l'Électricité et des organismes de réglementation	6 entretiens	<ul style="list-style-type: none"> • Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité avant la construction, entretien • Contraintes et défis avant la construction
Employés de la ligne SBEE et service à la clientèle	7 entretiens	<ul style="list-style-type: none"> • Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité avant la construction, entretien • Contraintes et défis avant la construction

B. Sources de données de référence et définitions des résultats

Nous avons travaillé avec GOPA-Intec, la SBEE et MCA-B pour définir l'ensemble des résultats à mesurer avec les moniteurs de réseau et nous assurer que le placement des moniteurs permet une vue représentative de la performance du réseau. Tableau III.4 décrit les indicateurs clés à collecter, la source des données et les définitions des indicateurs. Les indicateurs clés seront collectés sur une période de référence (par exemple 1 semaine, 1 jour) à déterminer en collaboration avec GOPA-Intec et la SBEE.

Tableau III.4. Indicateurs clés des résultats au niveau du réseau

Indicateur clé	Source des données	Définition
Pannes (nombre): Pannes de courant imprévues Arrêts planifiés (réparations) Arrêts planifiés (délestage) Nombre total de pannes	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec) Informations de la SBEE sur la source de l'arrêt	Nombre total de pannes par période de référence, classées par cause de panne
Durée des pannes (temps): Pannes de courant imprévues Arrêts planifiés (réparations) Arrêts planifiés (délestage) Durée totale des pannes	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec) Informations de la SBEE sur la source de l'arrêt	Durée totale des pannes par période de référence, classée par cause de panne
Fluctuations de tension/ Tension maximale Durée de surtension Tension minimale Durée de la sous-tension	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec)	Durée de la sous-tension ou de la surtension mesurée comme étant la durée pendant laquelle la tension est supérieure ou inférieure au niveau de tolérance par période de référence Tension maximale et minimale déclarées pendant la période de référence
Fluctuations de fréquence: Fréquence maximum Durée de la haute fréquence En termes de fréquences minimales Durée de la basse fréquence	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec)	Durée de la sous-tension ou de la surtension mesurée comme étant la durée pendant laquelle la tension est supérieure ou inférieure au niveau de tolérance par période de référence Tension maximale et minimale déclarées pendant la période de référence
Distorsions harmoniques Harmoniques de courant Harmoniques de tension	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec)	À déterminer
Consommation totale (MwH)	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec)	Quantité d'énergie consommée par période de référence. La consommation totale doit être calculée sur une période de 5 minutes.
Demande non satisfaite	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec) Calculs de la SBEE, avec l'appui de GOPA-Intec	Somme de la demande non satisfaite pendant les périodes de panne, mesurée en additionnant la demande du dernier jour similaire avec la puissance ininterrompue par période de référence. Les profils de demande doivent être utilisés pour calculer la demande ininterrompue sur des intervalles de 15 minutes.

Indicateur clé	Source des données	Définition
Pertes Total des pertes Pertes techniques	Plateforme de collecte de données (GOPA-Intec) SBEE, avec la contribution de GOPA-Intec	Les pertes totales seront calculées en prenant la différence entre la puissance fournie au réseau et les informations de facturation. Les pertes techniques seront calculées par GOPA-Intec et la SBEE sur la base de la combinaison de la puissance fournie au réseau avec les facteurs de perte sur l'ensemble du réseau déterminés par GOPA-Intec et la SBEE.
SAIDI et SAIFI	Données de l'enquête téléphonique Données de compteurs intelligents	Nous utiliserons les données de l'enquête téléphonique pour estimer directement le nombre d'interruptions auxquelles les clients sont confrontés (SAIFI) et la durée associée (SAIDI). Ces informations seront validées à l'aide des données du compteur intelligent.

Note: Le moment de la réception des données quantitatives de référence au niveau du réseau est en attente de la connexion des moniteurs de réseau et des compteurs intelligents, et de la transmission de leurs données.

La période de référence, la tolérance pour les indicateurs clés de qualité (tension et fréquence) et les indicateurs de distorsions harmoniques sont toujours en attente d'accord avec GOPA-Intec. Nous prévoyons que GOPA-Intec et la SBEE fourniront trimestriellement des données récapitulatives sur les indicateurs clés. Ils calculeront les pertes techniques et fourniront des informations sur les pertes pour différentes parties du réseau. En plus des données sommaires sur les indicateurs clés, nous prévoyons de recevoir des données désagrégées sur les pannes, y compris les heures de début et de fin pour les pannes et leur cause, ainsi que des données sur la quantité d'électricité fournie par alimentation par tranches de cinq minutes. Ces données seront utilisées pour estimer le profil de la demande au cours de la journée afin d'estimer la demande non satisfaite.

C. Évaluation qualitative de l'état de référence des infrastructures électriques

L'utilisation de la capacité de production locative a considérablement réduit le nombre de pannes. Les principales parties prenantes dans le secteur de l'énergie au Bénin ont noté que, historiquement, le Bénin a été frappé par des pannes fréquentes dues en grande partie à la faible capacité totale de production du pays. De nombreux utilisateurs finaux considèrent qu'un générateur à gaz ou des panneaux solaires sont indispensables. Des responsables d'institutions publiques de tout le Bénin ont souligné que les sources d'électricité de secours sont une alternative coûteuse à l'électricité de réseau en raison du coût du combustible et du risque de vol, mais les institutions publiques qui ont besoin d'électricité pour fonctionner ne disposent d'aucune autre option. Les écoles, les établissements de santé et les bureaux gouvernementaux ont tous déclaré utiliser des générateurs de secours pour maintenir les opérations de base pendant les pannes d'électricité. Ces fonctionnaires et le personnel de la SBEE ont noté que ces dernières années, l'utilisation de la capacité de production locative a considérablement réduit le nombre d'interruptions liées à une production insuffisante. Les répondants attribuent cette réduction à

l'autorisation du président de remettre en état les turbines diesel et à l'utilisation de la capacité de production locative pour augmenter la quantité d'électricité disponible sur le réseau. Cependant, les parties prenantes du secteur de l'énergie ont également noté que le recours à la production locative a un effet négatif sur la viabilité du secteur.

Le vieillissement de l'infrastructure et un mauvais entretien continuent de causer des pannes. Des responsables de la SBEE et du MCA-B ont signalé que, indépendamment de la faible capacité de production, de nombreuses pannes sont causées par la défaillance des composantes de l'infrastructure de distribution. Ces défaillances peuvent être liées à de mauvaises pratiques d'entretien et peuvent s'aggraver à mesure que l'infrastructure du réseau continue de vieillir. Voici les aspects des mauvaises pratiques d'entretien:

- **Le manque d'entretien régulier.** L'entretien préventif régulier du réseau électrique n'a pas toujours été une pratique courante. Quelques responsables d'organismes de la SBEE ont signalé que l'entretien préventif du réseau électrique n'est effectué que lorsqu'un problème de réseau survient.
- **Pas de registre central des enregistrements de maintenance.** Le personnel de la SBEE a observé qu'il n'existe actuellement aucune base de données centrale sur l'entretien, ce qui limite la capacité de l'entreprise de planifier l'entretien de routine.
- **Manque de pièces de rechange.** Les répondants de la SBEE ont indiqué que la SBEE ne possède pas un nombre suffisant de transformateurs et de disjoncteurs de remplacement. Ce manque d'équipement nécessaire pour résoudre les problèmes de réseau, en particulier lorsque plusieurs se produisent simultanément, peut entraîner des pannes prolongées lorsque l'équipement tombe en panne. La SBEE signale que la réparation du réseau est plus efficace lorsqu'elle ne nécessite pas de nouveaux équipements électriques. En général, la SBEE vise à résoudre un problème - par exemple une panne - en quelques heures; cependant, l'achèvement des réparations peut prendre beaucoup plus de temps.
- **Les pièces de rechange sont stockées de manière centralisée.** Certaines personnes interrogées ont suggéré qu'une maintenance médiocre ou lente est un symptôme des problèmes d'inventaire à la SBEE. Ils ont noté en particulier que les pièces de rechange étaient entreposées dans un lieu central et qu'elles n'étaient souvent pas facilement disponibles en cas de besoin dans des endroits éloignés.

Le vieillissement de l'infrastructure et un mauvais entretien entraînent également une mauvaise qualité de l'électricité. Les responsables des institutions publiques ont évoqué la mauvaise qualité de l'électricité comme englobant les surtensions électriques et la persistance d'un service basse tension, qui peut entraîner une défaillance de l'équipement de l'utilisateur final. Bon nombre des facteurs qui contribuent aux pannes fréquentes contribuent également à la mauvaise qualité de l'électricité, y compris le vieillissement de l'infrastructure et les pratiques d'entretien inférieures aux normes. Une défaillance de l'équipement peut provoquer des pointes soudaines de tension qui peuvent endommager les appareils de l'utilisateur final. Certains des problèmes de qualité sont dus à la qualité et à la variabilité de l'électricité importée des pays voisins, en particulier l'électricité transmise par la principale ligne d'approvisionnement du Nigéria, selon les répondants travaillant dans le secteur de l'énergie au Bénin.

Le vieillissement de l'infrastructure entraîne également des pertes techniques importantes.

Le réseau béninois subit de fortes pertes techniques dues au vieillissement de l'infrastructure de distribution, ce qui signifie que les utilisateurs les plus éloignés du point de production reçoivent souvent de l'électricité à basse tension perpétuelle. La SBEE rapporte qu'entre 20 et 24 pour cent de l'électricité est perdue entre la production et la consommation (ce chiffre se réfère à la fois aux pertes techniques et non techniques) (SBEE 2019). Ainsi, le problème des pertes techniques peut être particulièrement pertinent pour les utilisateurs des zones reculées de la région du Nord. Un informateur a suggéré que la ligne Nord-Sud 161 kV améliorerait la situation des consommateurs du Nord.

IV. RÉSULTATS L'UTILISATEUR FINAL AU DÉPART

Mathematica utilise des méthodes quantitatives et qualitatives pour mesurer l'évolution des résultats pour les ménages, les entreprises et les institutions publiques avant et après les investissements dans l'infrastructure de distribution. Les objectifs de ces analyses sont les suivants: (1) étudier les effets de l'amélioration de la qualité et de la fiabilité de l'électricité sur les résultats pour les utilisateurs finaux; (2) contribuer à une évaluation économique des investissements du MCC dans les infrastructures de réseau; et (3) démêler, dans la mesure du possible, les contributions des divers investissements financés par le MCC.

Les données de base guideront nos analyses des utilisateurs finaux de plusieurs façons. Premièrement, les données présentées ici établiront une base de référence pour les contraintes en électricité trouvées le long des parcours du modèle logique pour les ménages, les entreprises et les institutions publiques et sociales. Deuxièmement, ces données fourniront les données quantitatives préalables à l'intervention nécessaires à la réalisation des analyses des STI et des analyses pré-post intervention. Au Tableau IV.1, nous résumons pour chaque question d'évaluation de l'utilisateur final la méthode d'évaluation et la source de données correspondantes ainsi que le rôle de la collecte de données de base dans la réponse à la question.

L'approche STI permettra d'estimer l'impact causal des améliorations apportées à l'infrastructure locale de distribution d'électricité en analysant les données chronologiques avant et après l'achèvement de l'activité de projet et en évaluant dans quelle mesure les résultats pour les utilisateurs finaux changent immédiatement après l'achèvement de l'activité de projet par rapport à une tendance préexistante possible. L'analyse STI se concentrera sur les résultats que nous prévoyons de modifier à court terme, y compris (1) les pannes; (2) la satisfaction à l'égard de la SBEE; (3) la consommation totale d'énergie; (4) les heures d'exploitation; (5) les profits, les coûts et les pertes; (6) la défaillance de l'équipement; et (7) l'utilisation du temps. Les données de base présentées ici sont les premières observations de ce qui sera une série de résultats avant l'intervention. L'analyse pré-post se concentrera sur les résultats qui prennent plus de temps à se concrétiser, tels que les investissements en capital fixe dans les appareils à forte intensité d'électricité, les stratégies pour atténuer la mauvaise qualité de l'électricité, la rentabilité et le revenu (pour les entreprises), et les achats d'appareils électriques et l'utilisation du temps (pour les ménages). L'analyse utilisera les données de base présentées ici ainsi que les données des collectes de données provisoires et finales (voir Ksoll et al. 2018 pour plus de détails méthodologiques).

Tableau IV.1. Rôle des données de référence pour l'analyse de l'utilisateur final, par question d'évaluation

Question d'évaluation	Méthode d'évaluation	Source des données	Rôle de la collecte des données de référence
RQ4. Quels sont les avantages et les coûts estimés, ainsi que le TRE ex post de l'investissement du MCC dans les projets d'électricité ?	<ul style="list-style-type: none"> Impact Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Moniteurs de réseau Compteurs intelligents Données SBEE Revue documentaire 	<ul style="list-style-type: none"> Établir une base de référence sur la fréquence de l'électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les STI et les analyses pré-post.
RQ7. Quel a été l'impact du projet sur la fiabilité, la qualité et les pertes techniques de l'électricité ?	<ul style="list-style-type: none"> Impact Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Moniteurs de réseau Compteurs intelligents Enquêtes téléphoniques Données SBEE 	<ul style="list-style-type: none"> Établir des données de référence sur la fiabilité et la qualité de l'électricité déclarée par les ménages et les entreprises pour les STI et les analyses pré-post.
RQ8. Comment le temps de réponse aux problèmes techniques a-t-il changé ?	<ul style="list-style-type: none"> Impact Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Moniteurs de réseau Enquêtes téléphoniques Données SBEE Entretiens avec des institutions publiques Entretiens avec le personnel d'exécution de la SBEE 	<ul style="list-style-type: none"> Établir la base de référence du service à la clientèle de la SBEE, telle que rapportée par les ménages et les entreprises, pour les analyses ITS et pré-post. Décrire le statu quo avant la construction, tel que rapporté par les institutions publiques et le personnel d'exécution de la SBEE.
RQ9. Quels sont les impacts des projets sur les résultats opérationnels ?	<ul style="list-style-type: none"> Impact Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Enquêtes téléphoniques Compteurs intelligents Enquêtes en personne auprès des entreprises 	<ul style="list-style-type: none"> Établir une base de référence des résultats opérationnels pour les analyses STI et pré-post.
RQ10. Quels sont les impacts du projet sur les résultats des ménages ?	<ul style="list-style-type: none"> Impact Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Enquêtes téléphoniques Compteurs intelligents Enquêtes en personne 	<ul style="list-style-type: none"> Établir une base de référence des résultats opérationnels pour les analyses STI et pré-post.
RQ11. Dans quelle mesure les résultats pour les institutions publiques et les services sociaux (par exemple, les établissements de santé, les écoles) ont-ils changé après la mise en œuvre des projets ?	<ul style="list-style-type: none"> Performance 	<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec des institutions de services publics et sociaux 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire la consommation d'électricité pré-compact et les défis auxquels sont confrontés les services publics et sociaux.

A. Échantillonnage des résultats pour l'utilisateur final et des caractéristiques de base

1. Définition de l'échantillon pour les utilisateurs finals

Les analyses quantitatives des résultats obtenus par les utilisateurs finaux reposent sur les données d'enquêtes en personne auprès des ménages, des petites entreprises et des grandes entreprises. Pour établir notre échantillon de ménages et de petites entreprises, nous avons dressé

une liste de ménages et de petites entreprises à partir d'un échantillon de blocs⁵ dans les zones du projet. En coordination avec le MCC et le MCA-Bénin, nous avons établi l'étendue géographique des zones du projet, qui ont été définies comme les zones urbaines qui devaient bénéficier des mises à niveau du réseau de distribution de la SBEE (voir la section III.A.1 pour plus de détails sur la façon dont les zones du projet ont été définies). Parmi les ménages et les entreprises répertoriés, nous avons sélectionné un échantillon de ménages et de petites entreprises électrifiés pour participer à la collecte complète de données de base et à l'enquête téléphonique. Les entreprises familiales de notre échantillon provenaient de ménages qui ont déclaré avoir une entreprise familiale dans les locaux qui utilisaient de l'électricité. Pour obtenir notre échantillon de moyennes et grandes entreprises, nous avons utilisé une liste d'entreprises fournie par la Chambre de Commerce et d'Industrie du Bénin (CCIB), la Chambre de Commerce Béninoise. Dans le reste du présent rapport, nous appelons ces entreprises l'échantillon de la CCEI. Nous fournissons les détails complets de l'échantillonnage des ménages, des petites entreprises et des entreprises de la CCEI à l'annexe A.

2. →Caractéristiques de base de l'échantillon de ménages et d'entreprises

Les caractéristiques de base des ménages et des entreprises que nous étudions sont présentées dans les tableaux IV.2 (ménages) et IV.3 (entreprises). Environ 20% des ménages étaient dirigés par une femme et 10% d'entre eux exploitaient une entreprise hors des locaux du ménage.⁶ La plupart de nos ménages se trouvaient dans la région du Grand Cotonou (définie dans ce rapport comme Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi), ce qui reflétait la taille relative de la population dans les zones du projet. Un peu plus de la moitié des ménages disposaient d'une connexion directe à la SBEE, tandis que les autres dépendaient de connexions indirectes au réseau.

Tableau IV.2. Caractéristiques de base de l'échantillon de ménages

Résultats	Moyenne
Le chef de ménage est une femme (%) ^a	20,3
Taille du ménage (nombre de personnes)	4,64
Activités ménagères dans les locaux (%) ^a	10
Connexion SBEE (%)	
Direct	53,7
Indirect ^b	46,3
Zone d'implantation du projet	
Grand Cotonou	78,9
Bohicon et Abomey	8,6

⁵ Les blocs ont été définis arbitrairement par le collecteur de données comme des zones géographiques comportant environ 50 structures. Des blocs ont été utilisés pour diviser chacune des zones du projet en unités qui pourraient être facilement répertoriées.

⁶ Ces deux variables ont été utilisées pour stratifier notre échantillon de ménages.

Résultats	Moyenne
Djougou	2,4
Natitingou	1,5
Parakou	8,6
Taille de l'échantillon	1496

Source: Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note: La taille des échantillons pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données.

^a Indique une variable de stratification.

^b Les ménages ayant une connexion indirecte à la SBEE sont ceux qui n'ont pas de compteur connecté directement à la ligne électrique; ils reçoivent plutôt l'électricité d'un voisin (avec ou sans compteur).

^c Le Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi.

Dans nos échantillons d'entreprises, les entreprises familiales aussi bien que les petites entreprises autonomes étaient très petites, avec une moyenne de 1,97 employé (y compris les membres de la famille non rémunérés). Les entreprises du CCIB comptaient en moyenne 45 employés, bien qu'il y en ait eu un large éventail de 1 à 1 551 au total. Les entreprises familiales et les petites entreprises étaient en grande partie concentrées dans le secteur de la vente au détail (64,4% et 51,0%, respectivement), tandis que les entreprises de la CCEI étaient réparties de façon assez égale dans les secteurs de la vente au détail, de la fabrication et des services. Environ 72% des propriétaires d'entreprises familiales étaient des femmes, comparativement à seulement 10% des entreprises appartenant majoritairement à des femmes. Une part importante des entreprises des trois échantillons était située dans le Grand Cotonou, suivie de Bohicon et Abomey, puis de Parakou.

Tableau IV.3. Caractéristiques de base des échantillons commerciaux

	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Secteur (%)			
Commerce au détail	64,4	51,0	38,7
Industrie manufacturière	19,6	14,3	27,0
Service	16,1	34,7	34,2
Taille (nombre d'employés)	1,97	1,97	45,25
Appartenant à une femme ^c (%)	72,4	48,5	10,4
Connexion SBEE (%)			
Direct	53,2	45,8	100,0
Indirect ^a	46,8	54,2	0,0
Région			
Grand Cotonou ^b	83,1	84,9	61,0
Bohicon et Abomey	11,1	5,6	19,2
Djougou	1,4	1,2	2,1

	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Natitingou	2,8	1,5	7.2
Parakou	1,6	6,7	10.5
Taille de l'échantillon	117	756	333

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites entreprises et des grandes entreprises.

Note: La taille des échantillons pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données.

^a Les ménages ayant une connexion indirecte à la SBEE sont ceux qui n'ont pas de compteur connecté directement à la ligne électrique; ils reçoivent plutôt l'électricité d'un voisin (avec ou sans compteur).

^b Le Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi.

^c Cet indicateur est défini comme suit: "les entreprises appartiennent majoritairement à des femmes" dans le cas des entreprises de la CCIB

B. Sources de données de référence et définitions des résultats

1. Analyse quantitative

Les sources de données pour les analyses quantitatives des résultats pour les utilisateurs finaux sont les enquêtes en personne que nous avons menées auprès des ménages, des petites entreprises et des entreprises de la CCIB. Ces enquêtes ont permis de recueillir des données de base sur les résultats obtenus par les utilisateurs finaux, tant pour l'analyse de la STI qui portera sur les résultats à court terme, que pour l'analyse avant et après, qui portera sur les résultats dont la concrétisation prendra plus de temps. Ces résultats sont résumés au Tableau 1.4.

Tableau IV.4. Résultats pour les ménages et les entreprises

Domaine de résultat	Mesures des résultats pour l'analyse STI		Mesures des résultats pour l'analyse pré-post	
	Entreprises	Ménages	Entreprises	Ménages
Pannes	Fréquence des pannes Durée des pannes (temps):	Fréquence des pannes Durée des pannes (temps):	Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité	Perceptions de la fiabilité et de la qualité de l'électricité
Satisfaction par rapport à la SBEE	Satisfaction à l'égard de la fourniture d'électricité par la SBEE Satisfaction à l'égard du service à la clientèle SBEE	Satisfaction à l'égard de la fourniture d'électricité par la SBEE Satisfaction à l'égard du service à la clientèle SBEE	sans objet	sans objet
Consommation d'énergie	Montant et coût de l'électricité du réseau Montant et coût de l'électricité produite par les générateurs	Quantité et coût de l'électricité consommée à partir du réseau Quantité et coût de l'électricité consommée par les groupes électrogènes	Coûts du réseau et de l'électricité hors réseau Rapport entre les coûts de l'électricité et les coûts totaux Rapport entre les coûts de l'électricité et les revenus	Consommation et dépenses d'électricité de réseau et hors réseau, et consommation d'énergie non électrique

Domaine de résultat	Mesures des résultats pour l'analyse STI		Mesures des résultats pour l'analyse pré-post	
	Entreprises	Ménages	Entreprises	Ménages
Heures d'ouverture	Heures d'ouverture hebdomadaires	S/o	sans objet	sans objet
Bénéfices, coûts et pertes	Bénéfices hebdomadaires ou mensuels (selon la taille de l'entreprise) Coût de la détérioration Revenus perdus à l'arrêt de la production Coût de redémarrage de la production	Coût de la détérioration	Rentabilité Composition des intrants (y compris le nombre d'employés) et investissement en capital	sans objet
Équipement	Occurrence de défaillance de l'équipement et des appareils Coût de remplacement ou de réparation des équipements et appareils défectueux	sans objet	Investissement dans l'équipement d'atténuation (par exemple, les générateurs et les parasurtenseurs) pour atténuer les problèmes liés au manque de fiabilité de l'énergie. Dépenses pour l'équipement endommagé en raison de la mauvaise qualité de l'électricité	Investissement dans des générateurs, de l'équipement de protection et des appareils électriques et propriété de ceux-ci
Utilisation du temps	S/o	Heures travaillées Heures d'études (pour un enfant du ménage)	sans objet	Heures travaillées Heures d'études

s.o. = sans objet

2. Analyse qualitative

Les principales sources de données pour notre analyse des effets de la qualité de l'énergie sur les institutions publiques sont les entrevues avec des représentants des écoles, des universités et des cliniques de santé, et les entrevues avec des dirigeants communautaires locaux. L'échantillon comprend des entretiens avec des représentants des mairies, des autorités fiscales, des autorités de sécurité sociale et des chambres de commerce, tous issus des cinq zones du projet. Étant donné que la constitution d'un échantillon représentatif de ces institutions n'était pas couverte par le budget disponible, nous avons choisi un éventail d'institutions dans l'ensemble des secteurs du projet pour des entrevues approfondies. Des détails sur la méthode d'échantillonnage sont fournis à l'annexe A. Les principaux domaines d'intérêt de chacun de ces répondants sont présentés au tableau IV.5.

Tableau IV.5. Sources de données qualitatives et domaines d'intérêt

Source des données	Taille de l'échantillon	principaux domaines d'intérêt
Directeurs et gestionnaires d'écoles, de dispensaires et d'autres institutions publiques	12 Entretiens.	<i>Statu quo et perceptions des activités pré-compact.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Consommation d'énergie et dépenses • Attentes quant aux avantages de l'amélioration de l'électricité • Dégâts et pertes d'équipement dus aux pannes de courant et aux surtensions • Conséquences du manque d'électricité fiable et de haute qualité
Leaders communautaires locaux, responsables locaux et/ou représentants d'associations dans le secteur qui interagissent avec la SBEE et les responsables de la mise en œuvre	12 Entretiens.	<i>Statu quo et perceptions des activités pré-compact.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfaction à l'égard de la qualité et de la fiabilité du réseau électrique • Conséquences du manque d'électricité fiable et de haute qualité

C. Situation de référence des résultats pour l'utilisateur final

Ci-dessous, nous présentons nos résultats de base pour les ménages, les entreprises et les institutions publiques. Les résultats des ménages et des entreprises sont présentés pour l'échantillon global, pondérés pour être représentatifs des zones du projet. Dans cette section, nous soulignons nos principaux résultats (indiqués en gras) et nos résultats secondaires et nous présentons quelques indicateurs clés pour contextualiser les résultats de base. Les tableaux des annexes B et C présentent ces résultats ainsi que d'autres indicateurs et montrent les résultats ventilés par région et par sexe du chef de ménage ou d'entreprise. Les tableaux de l'annexe D présentent les résultats de de l'étude de base pour les indicateurs que nous suivrons par l'entremise du sondage téléphonique.

1. Résultats pour le ménage

VII. Principales observations

- Les ménages et les entreprises sont confrontés à des problèmes de qualité et de fiabilité de l'électricité, y compris des pannes (trois pannes par semaine en moyenne pour les ménages et les petites entreprises et cinq pannes par semaine en moyenne pour les entreprises de la CCBI) et des fluctuations de tension (35% des ménages et des petites entreprises et 56% des entreprises de la CCIB déclarent connaître au moins une fluctuation de tension par semaine).
- Les ménages et les entreprises investissent dans la production de secours et l'achat d'équipement pour atténuer les coûts associés à la mauvaise qualité et au manque de fiabilité de l'électricité.
- Les ménages ayant un lien direct avec la SBEE dépensent en moyenne 15 155 (26 dollars) francs CFA par mois en électricité.

Les ménages de notre échantillon ont dû relever des défis liés à la fiabilité et à la qualité du réseau électrique (tableau IV.6). En moyenne, les ménages ont connu moins de trois pannes par semaine, d'une durée d'environ une heure chacune. Bien que la majorité de l'échantillon (65,4%) ait déclaré n'avoir jamais connu de fluctuations de tension, 8,5% ont signalé des fluctuations quotidiennes et 5,1% ont signalé des fluctuations deux à trois fois par semaine. Il y avait de petites différences dans la fiabilité de l'électricité entre les régions, comme présenté dans le tableau B.1.2 de l'annexe.

Tableau IV.6. Fiabilité et qualité de l'approvisionnement en électricité déclarées par les ménages

Résultats	Moyenne
Pannes	
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours [^]	2,75
Durée des pannes au cours des 7 derniers jours [^] (heures)	3,24
Durée moyenne des pannes au cours des 7 derniers jours ^{^a} (heures)	1,12
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours [^]	7,16
Durée des pannes au cours des 30 derniers jours [^] (heures)	9h15
Durée moyenne des pannes au cours des 30 derniers jours (heures)	1,55
Fluctuations de tension/	
Fréquence des fluctuations de tension: Jamais (%) [^]	65,4
Fréquence des fluctuations de tension: Quotidienne (%)	8,5
Fréquence des fluctuations de tension: Deux à trois fois par semaine (%)	5,1
Fréquence des fluctuations de tension: Peu de fois par mois (%)	20,9
Taille de l'échantillon	1 477

Source: Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note: La police en caractères gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données.

Les moyens sont pondérés pour être représentatifs des zones du projet.

[^] Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

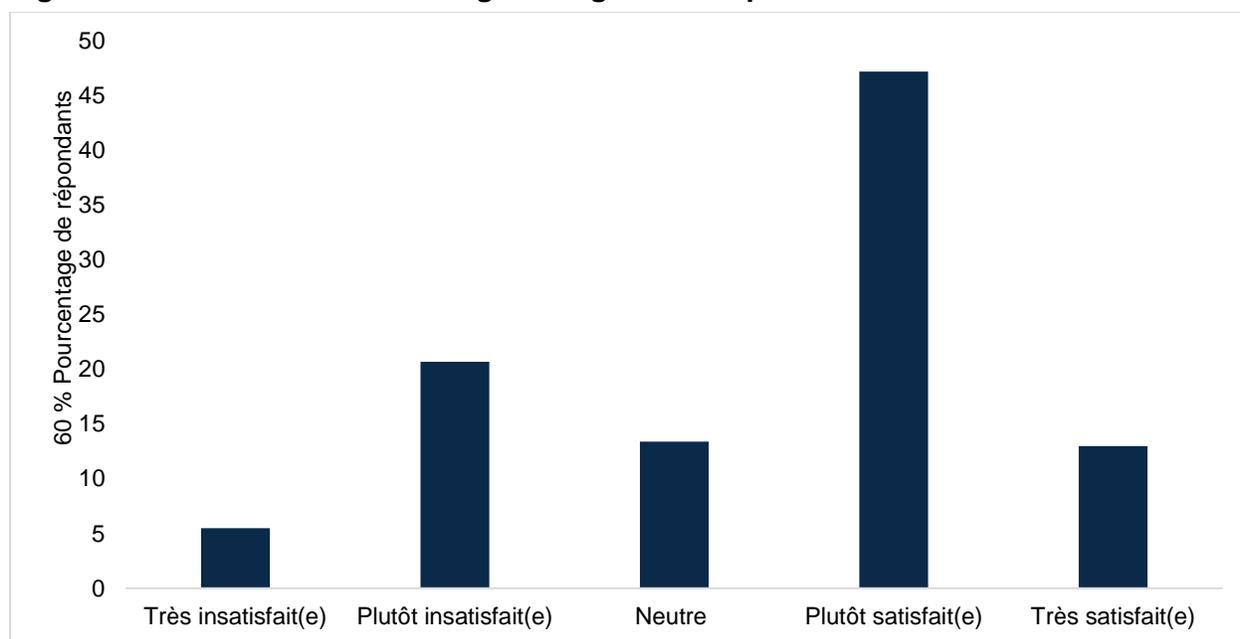
^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes signalées par les répondants au cours de la période de référence par le nombre total de pannes signalées par les répondants au cours de cette période.

Nos données de base montrent certains problèmes de mesure pour différents indicateurs de panne. Le nombre de pannes signalées au cours des 30 derniers jours semble être environ trois fois plus élevé que le nombre signalé au cours des 7 derniers jours. On s'attendrait à ce que le ratio soit environ quatre fois plus élevé si les pannes se produisaient à fréquence régulière, ou environ 12 pannes au cours des 30 derniers jours. Ce résultat inattendu pourrait indiquer que les ménages ont surestimé le nombre de pannes au cours des sept derniers jours ou qu'ils ont sous-estimé le nombre de pannes au cours du dernier mois. Dans l'ensemble, nous croyons que les chiffres déclarés au cours des sept derniers jours sont probablement plus exacts que ceux déclarés au cours des 30 derniers jours. Par conséquent, le sondage téléphonique comprendra des

questions sur les pannes survenues au cours des sept derniers jours. Les données que nous recueillons auprès des compteurs intelligents placés sur les lignes des membres de l'échantillon fourniront une mesure objective des pannes et constitueront un point de comparaison utile pour ces résultats.

Un peu plus de la moitié des ménages ont déclaré être satisfaits ou très satisfaits de la qualité de l'électricité SBEE qu'ils recevaient, telle qu'évaluée par la stabilité de la tension et la probabilité de dommages matériels (Figure IV.1). Environ 30% des ménages interrogés ont déclaré être très insatisfaits ou quelque peu insatisfaits de leur qualité de l'électricité. Ces chiffres reflètent une amélioration au cours des dernières années, puisque 73% des ménages ont déclaré que la qualité de l'électricité s'était améliorée depuis 2016 et 2017, une période antérieure à la location de la capacité de production d'urgence par le GdB (résultats non présentés).

Figure IV1. Satisfaction des ménages à l'égard de la qualité de l'électricité de la SBEE



Source: Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note: Question posée aux répondants: "Quel est votre degré global de satisfaction à l'égard de la qualité de l'électricité de la SBEE, en termes de changements de tension et de dommages matériels?"

Les ménages ayant un raccordement direct à la SBEE (53,7% de l'échantillon) ont dépensé près de quatre fois plus d'électricité que les ménages ayant un raccordement indirect (tableau IV).7). Les ménages ayant une connexion directe avaient soit un compteur conventionnel (postpayé) (76,5%) soit un compteur prépayé (23,4%); plus de 95% avaient une facture ou un reçu de la SBEE. La plupart des ménages ayant une connexion SBEE indirecte (46,3% de l'échantillon) disposaient d'un compteur (62,7%) qui suivait leur utilisation ou recevait de l'électricité dans le cadre de leur loyer ou sans payer le service public.

Les ménages sont vulnérables à la mauvaise qualité de l'électricité et sont prêts à payer pour en atténuer les effets. La prévalence de l'utilisation des sources d'énergie de secours et de

la propriété des dispositifs de protection suggère que les ménages sont vulnérables aux pannes d'électricité et aux fluctuations de tension et qu'ils sont prêts à payer pour se protéger des effets négatifs des pannes et des fluctuations de tension. Environ 44% des ménages ont déclaré utiliser une source d'énergie de secours pendant une panne (tableau IV).7). Cela comprenait 10% des ménages qui ont déclaré utiliser leur propre générateur pendant une panne, ainsi que les ménages qui utilisaient d'autres sources telles que des piles sèches, de l'essence ou des bougies. Seulement 10,5 % des ménages possédaient un parafoudre de tension tandis que 26,9 % possédaient un régulateur de tension.

Tableau IV.7. Profil énergétique des ménages

Résultats	Moyenne
Dépenses et consommation d'électricité de la SBEE	
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (CFA)^	15 155
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (CFA)^	3 984
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (facture postpayée) (CFA) ^a	15 447
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (prépayé) (CFA)	12 857
Montant dépensé en électricité de la SBEE au cours des 30 derniers jours (estimation du répondant)(CFA) ^b	9 888
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh)^	73,30
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh, facture postpayée) ^a	104,13
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh)^	51,27
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh, estimation du répondant) ^b	74,77
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité	
Possède un parasurtenseur (%)	10,5
Possède un régulateur de tension	26,9
Nombre de parasurtenseurs possédés ^c	1,16
Nombre de régulateurs de tension possédés ^c	1,21
Utilisation de sources d'énergie de secours pendant les pannes	
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne (%)	44,3
<i>Pour les ménages qui utilisent une source d'énergie de secours:</i>	
Utilise un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	10,0
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	9,5

Résultats	Moyenne
Utilise du pétrol comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	11,3
Utilise des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	44,8
Utilise des bougies comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	27,7
Utilise une source lumineuse de secours en cas de panne (%)	10,7
Utilisation de sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours	
Ont utilisé toute source d'énergie de secours en cas de panne au cours des 7 derniers jours (%)	28,9
<i>Pour les ménages qui ont utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours:</i>	
Ont utilisé un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%) ^	11,1
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	10,6
Ont utilisé du pétrol comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	12,1
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	42,7
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	28,3
Ont utilisé une autre source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	8,1
Indicateurs contextuels	
Connexion directe SBEE (%)	53,7
Connexion directe SBEE: Compteur conventionnel (%)	66,8
Connexion directe SBEE: Compteur conventionnel supplémentaire (%)	9,7
Connexion directe SBEE: compteur de cartes prépayées (%)	21,0
Connexion directe SBEE: compteur carte prépayée supplémentaire (%)	2,4
Connexion directe SBEE: Décompteur (%)	0,1
Connexion directe: Reçoit une facture SBEE (%)	95,1
Connexion indirecte: possède un compteur (%)	62,7
Les autres utilisateurs sont connectés à un compteur d'électricité (%)	29,0
<i>Pour les ménages qui partagent l'électricité avec un autre utilisateur:</i>	
Nombre d'autres utilisateurs connectés au compteur	2,74
Partage l'électricité avec un membre de la famille (%)	52,3
Partage de l'électricité avec sa propre entreprise (%)	5,4
Partage l'électricité avec le voisin (%)	46,9
Taille de l'échantillon	1 496

Source: Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note: La police en caractères gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^a Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

^a

^b 457 répondants avaient une facture SBEE de référence à disposition pendant l'enquête. Les coûts et les quantités d'électricité consommée ne sont estimés que par les répondants qui n'ont pas pu fournir d'informations sur la consommation sur la base d'une facture, d'un reçu prépayé ou d'une autre source d'information.

^c Sous réserve de la possession de ce matériel.

Le partage de l'électricité est relativement courant: 29% des ménages ont déclaré partager l'électricité avec un autre utilisateur. En moyenne, ceux qui partageaient l'électricité le faisaient avec 2,74 autres utilisateurs, comme des membres de la famille, des voisins et une entreprise familiale. Cela signifie que les moyennes de consommation et de dépenses d'électricité parmi les ménages ayant des connexions directes peuvent surestimer leur propre consommation parce qu'elles peuvent également inclure la consommation d'autres utilisateurs connectés au même compteur.

Les ménages ont signalé de fréquentes conséquences négatives de la mauvaise qualité de l'électricité, en particulier en raison des dommages causés à l'équipement, mais ils n'ont pas dépensé beaucoup pour la production de secours (tableau IV).8. Environ 19% des ménages ont déclaré avoir du matériel à réparer au cours des trois derniers mois; le coût moyen de réparation ou de remplacement de ce matériel endommagé était de 3 751 francs CFA (6,5 dollars) pour l'ensemble de l'échantillon, y compris ceux qui n'avaient subi aucun dommage. L'équipement endommagé représentait 6,9% de tous les équipements détenus. D'autre part, les dépenses des ménages pour les sources de secours étaient assez faibles.

Tableau IV.8. Conséquences du manque de fiabilité et de la mauvaise qualité de l'électricité pour les ménages

Résultats	Moyenne
Coût des sources d'énergie de secours et des pannes	
Coût total de l'utilisation des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours(CFA) ^a	981
Coût total de l'utilisation de toute source d'énergie de secours au cours des 30 derniers jours ^a	1 172
Coût total de l'utilisation de tout générateur au cours des 30 derniers jours (CFA) ^b	3 526
Coût de la perte de biens périssables, 7 derniers jours (CFA) ^a	622
Détérioration de matériels	
Tout équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%) ^a	19,4
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA) ^a	3 751

Résultats	Moyenne
Tout équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%) ^c	20,5
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Nombre de pièces (%) ^d	6,85
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Valeur (%) ^e	0,05
Taille de l'échantillon	1 494

Source : Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note : La police en caractères gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

[^] Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

^a Sous réserve de l'utilisation de sources d'énergie de secours.

^b Sous réserve de l'utilisation d'un générateur (n=39).

^c Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce sens qu'il a été établi à partir d'un fichier de types de matériel et pose des questions spécifiques sur les dommages causés par les fluctuations de tension. Nous avons constaté que le tableau de service donnait lieu à un signalement plus élevé des dommages causés à l'équipement qu'à une simple question sur tous les dommages causés à l'équipement, probablement parce que le tableau de service incluait les lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^d Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois, divisé par le nombre total de pièces d'équipement détenues.

^e Ce résultat est défini comme la valeur totale du matériel que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de fluctuations de tension au cours des trois derniers mois, divisée par la valeur totale de tous les équipements détenus.

Les résultats de base sur l'utilisation du temps par les adultes, recueillis par ménage, montrent que les hommes consacrent en moyenne la majeure partie de leur temps pendant la semaine à un travail rémunéré à l'extérieur du foyer, tandis que les femmes consacrent en moyenne la même quantité de temps à un travail rémunéré et à un travail pour une entreprise familiale (tableau IV).9). En moyenne, les jours d'école, les enfants passent un peu plus d'une demi-heure à étudier à la maison pendant la journée et un peu moins d'une heure à étudier à la maison la nuit.

Tableau IV.9. Utilisation du temps des adultes et des enfants

Résultats	Homme	Femme
Utilisation du temps par les adultes		
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison[^]	7,00	3,64
Heures par jour consacrées par l'adulte principal au travail pour une entreprise familiale [^]	1,47	3,82
Heures par jour consacrées par l'adulte principal à la cuisine/préparation des repas, à la transformation des aliments	0,38	1,96
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à d'autres tâches ménagères	0,56	2,14
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à l'écoute de la radio	1,54	0,96
Heures par jour consacrées par l'adulte principal à regarder la télévision	1,75	1,67
Utilisation du temps par les enfants		
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison pendant les heures de clarté [^]	0,65	0,55
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison la nuit[^]	0,94	0,87
Heures par jour passées par les élèves à cuisiner/ préparer des repas ou à a transformation des aliments	0,14	0,47
Heures par jour consacrées par les élèves à un travail rémunéré en dehors de la maison	0,02	0,11
Heures par jour consacrées par les élèves au travail pour une entreprise familiale	0,10	0,34
Heures par jour consacrées par les élèves aux tâches ménagères	0,71	0,80
Heures par jour consacrées par les élèves au jeu/autres loisirs et divertissements	3,12	2,05
Heures par jour consacrées par les élèves à regarder la télévision	1,75	1,54
Heures par jour consacrées par les élèves à jouer sur Internet	0,20	0,10
Heures par jour consacrées par les élèves à jouer à des jeux vidéo ou à l'ordinateur	0,30	0,14
Indicateurs contextuels		
Heures par jour consacrées au sommeil chez l'adulte primaire	6,58	6,95
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à d'autres loisirs et divertissements	1,12	0,65
Nombre d'heures par jour que l'élève consacre au sommeil	7,73	7,65
Heures par jour passées à l'école	4,96	4,74
Taille de l'échantillon (adultes)	1 030	1 093
Taille de l'échantillon (enfants)	506	510

Source: Enquête de référence sur les infrastructures énergétiques au Bénin auprès des ménages.

Note: La police en caractères gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet.

[^] Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

2. Résultats opérationnels

Cette section présente les résultats pour les trois types d'entreprises (ménages, petites et grandes entreprises), en présentant les résultats côte à côte. Les résultats non représentés ici sont ceux relatifs aux entreprises familiales soumises à des contraintes au niveau du réseau (tableau IV.11) et du profil énergétique (tableau IV.12), qui sont saisies et déclarées dans le cadre de l'analyse des ménages ci-dessus. Notre échantillon comprenait une gamme de types d'entreprises. Les entreprises de la CCIB étaient par définition des entreprises formelles qui étaient plus grandes et plus susceptibles d'avoir un compte bancaire ; en moyenne, elles étaient exploitées plus de deux fois plus longtemps que les petites entreprises (tableau IV.10). Les petites entreprises et les entreprises familiales étaient de taille similaire, mais elles différaient en termes de secteur et de formalité. Dans l'ensemble de l'échantillon, les entreprises ont fonctionné au moins six jours par semaine en moyenne.

Tableau IV.10. Exploitation

Résultats	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Secteur d'activité (%) :			
Commerce au détail	64,4	51,0	38,7
Industrie manufacturière	19,6	14,3	27,0
Service	16,1	34,7	34,2
Nombre de salariés :			
Permanents	0,15	0,80	28,33
Temporaires	0,4	0,39	16,39
Non rémunérés, y compris les membres de la famille	1,82	0,84	1,28
Total	1,97	1,97	45,25
Pourcentage de femmes propriétaires d'entreprise	s.o.	47	11,54
L'entreprise a un compte bancaire (%)	10,4	26,9	84,9
L'entreprise est enregistrée auprès de la Chambre de Commerce (%)	s.o.	25,4	100,0
L'entreprise dispose plusieurs sites (%)	s.o.	11,0	27,4
Nombre d'années d'activité	s.o.	6,76	15,85
Nombre de mois pendant lesquels l'entreprise a fonctionné en 2018	11,64	11,34	11,57
Nombre de jours d'activité par semaine^	6,40	6,11	6,00
Taille de l'échantillon	117	756	333

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites entreprises et des grandes entreprises.

Note : La police en gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet.

^ Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

N/D. = non disponible.

Tant les petites entreprises que les entreprises de la CCIB de notre échantillon ont été confrontées à un nombre important de pannes par semaine (tableau IV.11). Les entreprises de la CCIB ont déclaré avoir connu environ deux fois plus de pannes au cours de la dernière semaine et des 30 derniers jours que les petites entreprises; toutefois, elles ont signalé une durée moyenne de pannes légèrement inférieure. Les entreprises de la CCIB ont également signalé une fréquence plus élevée de fluctuations de tension que les petites entreprises. Dans l'ensemble, 19,7% des entreprises de la CCIB ont signalé des fluctuations quotidiennes de tension et 16,2% ont signalé des fluctuations deux à trois fois par semaine.

Tableau IV.11. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées

	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Pannes		
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours [^]	2,71	5,22
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours [^]	3,37	5,00
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours [^]	1,40	1,18
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours [^]	6,98	18,14
Durée des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jours [^]	8,00	18,20
Durée des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jours [^]	1,44	1,40
Fluctuations de tension/		
Fréquence des fluctuations de tension: Jamais (%) [^]	66,1	43,6
Fréquence des fluctuations de tension: Quotidienne (%)	9,1	19,7
Fréquence des fluctuations de tension: Deux à trois fois par semaine (%)	8,9	16,2
Fréquence des fluctuations de tension: Peu de fois par mois (%)	15,9	20,4
Taille de l'échantillon	729	314

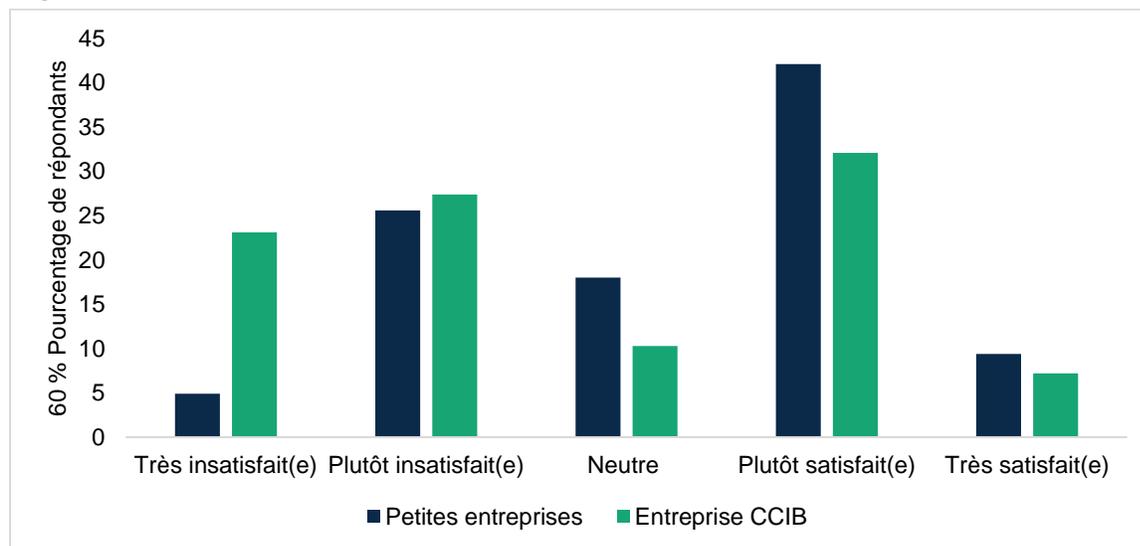
Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites et grandes entreprises.

Note : La police en gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet.

^ Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes signalées par les répondants au cours de la période de référence par le nombre total de pannes signalées par les répondants au cours de cette période.

Les entreprises, en particulier les grandes entreprises, ne sont pas satisfaites de la qualité de l'électricité produite par la SBEE. La satisfaction des entreprises (Figure IV.2) avec la qualité de l'électricité SBEE, en termes de fluctuations de tension et de dommages matériels est faible. Environ la moitié des entreprises de la CCIB et environ 30% des petites entreprises ont déclaré être très insatisfaites ou quelque peu insatisfaites de la qualité de l'électricité fournie par la SBEE. Moins de 10% des entreprises étaient très satisfaites.

Figure IV2. Satisfaction des entreprises de la qualité de l'électricité de la SBEE

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites et grandes entreprises.

Note: →→Question posée aux répondants: "Quel est votre degré global de satisfaction à l'égard de la qualité de l'électricité de la SBEE, en termes de changements de tension et de dommages matériels?"

Les petites entreprises ont consommé 185 kWh au cours des 30 derniers jours et les entreprises de la CCIB 35 000 kWh au cours des 30 derniers jours, mais les deux types d'entreprises doivent compter beaucoup sur l'énergie de secours pour répondre à leurs besoins énergétiques (tableau IV).12). Au total, les entreprises ayant une connexion directe ont dépensé beaucoup plus pour l'électricité de la SBEE que les entreprises ayant une connexion indirecte. En outre, les entreprises ayant un compteur postpayé ont dépensé plus par mois au total que les entreprises ayant un compteur prépayé. Dans l'ensemble, les petites entreprises n'étaient pas bien protégées contre la mauvaise qualité de l'électricité. Seulement 6,5 % des ménages possédaient un parasurtenseur tandis que 18,2 % possédaient un régulateur de tension. En outre, seulement 25,6% des petites entreprises ont déclaré utiliser une source d'énergie de secours en cas de panne. Parmi les petites entreprises qui utilisaient une source d'énergie de secours, les générateurs et les piles sèches étaient les sources de secours les plus courantes.

Environ 53% des entreprises de la CCIB qui ont signalé une panne au cours des sept derniers jours ont déclaré avoir utilisé une source d'énergie de secours. Parmi ces entreprises, 93,9% ont déclaré utiliser un générateur et 5,4% un système d'énergie solaire. Les autres sources de secours étaient rares parmi les entreprises de la CCIB.

Tableau IV.12. Profil énergétique des entreprises

Résultats	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Dépenses et consommation d'électricité de la SBEE		
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (1000s CFA)^	20,74	3 817,73
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (1000s CFA)^	3,59	sans objet
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (facture postpayée) (1000s CFA) ^a	21,94	sans objet
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (prépayé) (CFA)	12,23	sans objet
Montant dépensé en électricité de la SBEE au cours des 30 derniers jours (estimation du répondant) (1000s CFA)	14,74	sans objet
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh)^	184,54	35 108,91
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh, facture postpayée) ^a	152,43	sans objet
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh facture prépayée)^	80,32	sans objet
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité		
Possède un parasurtenseur (%)	6,5	33,9
Possède un régulateur de tension	18,2	54,3
Nombre de parasurtenseurs possédés ^b	1,47	8,81
Nombre de régulateurs de tension possédés ^b	1,45	5,95
Utilisation de sources d'énergie de secours		
Ont utilisé toute source d'énergie de secours en cas de panne au cours des 7 derniers jours (%)	17,5	53,3
<i>Pour les ménages qui ont utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours:</i>		
Ont utilisé un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%) ^a	44,8	93,9
Ont utilisé des mini réseaux comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	0,0	0,7
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	3,9	5,4
Ont utilisé du diesel (autre que pour un générateur) comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	s.o.	2
Ont utilisé du pétrole comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	1,9	s.o.
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	27,9	s.o.
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	21,0	s.o.

Résultats	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Ont utilisé une autre source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	9,5	s.o.
Taille de l'échantillon	756	333

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites et grandes entreprises.

Note : La police en gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA). Nous avons supposé que toutes les entreprises CCIB avaient une connexion SBEE directe.^a Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse SCI.
^a163 répondants de petites entreprises et 217 répondants de CCIB disposaient d'une facture à consulter pendant l'enquête

^b Sous réserve de la possession de ce matériel.

Le partage de l'électricité était relativement fréquent chez les petites entreprises: 29,2% d'entre elles ont déclaré partager l'électricité avec un autre utilisateur. En moyenne, ces entreprises ont partagé avec 2,44 autres utilisateurs, comme le ménage ou un parent du propriétaire de l'entreprise, un employé ou un voisin. Cela signifie que les moyennes de consommation et de dépenses d'électricité parmi les petites entreprises ayant des connexions directes peuvent être surestimées parce qu'elles peuvent inclure non seulement la consommation propre de la petite entreprise, mais aussi celle des autres utilisateurs connectés au même compteur.

Les coûts liés aux pannes sont importants pour les entreprises qui ont subi des coûts et de nombreuses entreprises possèdent leurs générateurs de secours. Bien que toutes les entreprises n'aient pas subi les conséquences financières des pannes, les coûts ont été considérables pour celles qui l'ont fait (tableau IV).13). Le coût des commandes annulées semblait être la principale source de pertes financières tant pour les petites entreprises que pour les entreprises de la CCIB. Dans l'ensemble, le coût des pertes de revenus attribuables aux pannes d'électricité au cours des 30 derniers jours variait de 2611 francs CFA (4,52 dollars) pour les entreprises familiales à 7623 francs CFA pour les petites entreprises et 913126 francs CFA (1 582,26 dollars) pour les entreprises de la CCIB. Les entreprises ont également dépensé beaucoup d'argent pour exploiter des sources d'énergie de secours pendant les pannes. Au cours des 30 derniers jours, les petites entreprises ont déclaré des dépenses de 4 080 francs CFA (7,07 dollars) pour l'énergie de secours, tandis que les entreprises de la CCIB ont déclaré des coûts de 1 065 679 francs CFA (1 846,61 dollars) pour l'énergie de secours.

En plus de ces coûts financiers directs, les entreprises ont également subi des dommages à l'équipement en raison d'une faible stabilité de la tension, et ont donc dû faire face à des coûts supplémentaires associés à la réparation ou au remplacement des articles endommagés. Près de 28% des petites entreprises et 50,8% des entreprises de la CCIB ont déclaré avoir endommagé du matériel (pour quelque raison que ce soit) au cours des trois derniers mois seulement.

Tableau IV.13. Conséquences du manque de fiabilité et de la mauvaise qualité de l'électricité pour les ménages

Résultats	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Conséquences financières des pannes			
<i>Coût des produits détériorés:</i>			
dans les 7 derniers jours (1.000 FCFA) ^	0,2	1,2	276
Frais engagés au cours des 7 derniers jours (%)	5,3	4,2	13,0
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit (1000 FCFA)	0,67	2,67	560,68
Frais engagés au cours des 30 derniers jours (%)	11,0	7,2	20,7
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (sous réserve d'engager au cours des 30 derniers jours)) (1000 FCFA) ^a	3,37	21,30	2 430,01
<i>Coût du salaire versé aux travailleurs inactifs:</i>			
Au cours des 7 derniers jours (1000 FCFA) ^	0,16	0,23	20,37
Frais engagés au cours des 7 derniers jours (%)	0,2	1,6	5,9
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit (1000 FCFA)	0,16	2,11	80,43
Frais engagés au cours des 30 derniers jours (%)	0,0	3,2	8,4
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (sous réserve d'engager des coûts au cours des 30 derniers jours) (1000 FCFA) ^a	0,0	11,70	62,41
<i>Coût des commandes annulées:</i>			
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit (1000 FCFA)	1,70	40,90	3 259,06
Frais engagés au cours des 30 derniers jours (%)	9,2	9,1	11,5
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (sous réserve d'engager des coûts au cours des 30 derniers jours) (1000 FCFA) ^a	5,01	147,54	24 468,63
Coût de la perte de revenus au cours des 30 derniers jours en raison d'une mauvaise électricité (1000 FCFA) ^{^b}	2,61	7,62	913,13
A subi des pertes de revenus au cours des 30 derniers jours en raison de la mauvaise qualité de l'électricité (%)	18,8	21,8	19,0
Coût total de l'utilisation des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours(CFA) ^c	s.o.	2,70	174,84
Coût total de l'utilisation de toute source d'énergie de secours au cours des 30 derniers jours ^a	s.o.	4,08	1 065,68
Coût total de l'utilisation de générateur au cours des 30 derniers jours (CFA) ^{^d}	s.o.	8,44	758,96

Résultats	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Détérioration de matériels			
Équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%) ^	s.o.	27,7	50,8
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (1000CFA) ^	s.o.	10,16	1 035,28
Équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%) ^e	s.o.	18,1	34,8
%: Nombre d'équipements endommagés en raison de la tension/nombre de tous les équipements détenus % ^f :	s.o.	9,20	39,57
%: Valeur de l'équipement endommagé en raison de la tension/valeur de tous les équipements détenus ^g	s.o.	0,08	0,08
Effets des pannes de courant au cours de la dernière année (%)			
Continuer avec l'alimentation de secours	5,2	9,6	38,7
Réunions ou transactions retardées	0,4	1,8	14,4
Réduction des opérations avec l'alimentation de secours	7,4	3,1	15,3
Refuser les clients	39,8	24,7	14,1
Utiliser une source d'énergie alternative coûteuse	3,1	1,9	21,6
Réduire les opérations ou conserver les denrées périssables froides en stock	7,5	6,9	6,6
Déchets ou rejets de produits endommagés	10	3,7	6,3
Machines ou appareils endommagés	9,8	13,6	31,2
Arrêtez les opérations et attendez le retour du courant	42,3	34,6	30,0
Aucune	30,9	42,3	19,8
Taille de l'échantillon	117	756	333

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites entreprises et des grandes entreprises. Note : La police en gras indique un résultat principal. La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA)

^ Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

s.o. = sans objet

^a À condition d'avoir engagé de telles dépenses au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit.

^b Les pertes de revenus incluent le coût des commandes annulées, mais peuvent également inclure d'autres sources de pertes de revenus telles que la réduction des heures d'ouverture et l'incapacité d'accepter de nouveaux clients.

^c À condition d'avoir utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours.

^d Sous réserve de l'utilisation d'un générateur au cours des 30 derniers jours (n = 47 pour les petites entreprises, n = 86 pour les entreprises de la CCIB).

Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce sens qu'il a été établi à partir d'un fichier de types de matériel et pose des questions spécifiques sur les dommages causés par les fluctuations de tension. Nous avons constaté que le tableau de service donnait lieu à un signalement plus élevé des dommages causés à l'équipement qu'à une

simple question sur tous les dommages causés à l'équipement, probablement parce que le tableau de service incluait les lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^f Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois, divisé par le nombre total de pièces d'équipement détenues. ^g Ce résultat est défini comme la valeur totale du matériel que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de fluctuations de tension au cours des trois derniers mois, divisée par la valeur totale de tous les équipements détenus.

Parmi les autres conséquences des pannes d'électricité pour les entreprises, mentionnons le retard des réunions et des transactions, le refus des clients, les déchets ou le rejet de produits et la réduction ou l'arrêt des opérations. Trente pour cent des entreprises de la CCIB ont déclaré avoir dû cesser complètement leurs activités pendant une panne.

Pour mieux comprendre l'effet de la qualité actuelle de l'électricité sur les entreprises, nous avons interrogé des représentants de chambres de commerce au Bénin. Des représentants ont indiqué que, outre les coûts pour les entreprises des sources d'électricité de secours, le manque d'électricité fiable pouvait être un facteur décisif pour que les entreprises ne démarrent pas leurs activités dans une région donnée, ce qui se traduisait par une diminution des impôts perçus dans la région et une augmentation des inégalités. En outre, les petites entreprises peuvent ne pas disposer de sources d'électricité de secours (peut-être en raison des coûts) et peuvent donc être particulièrement vulnérables aux pannes d'électricité, ce qui peut entraîner une perte de productivité, une perte de biens et de produits qui ont besoin de réfrigération, et en fin de compte une perte de profit. À l'occasion, selon un répondant, des marchandises détériorées sont vendues à des clients, ce qui crée un problème de santé publique. Afin de maintenir un approvisionnement énergétique plus stable, certaines petites entreprises optent pour les panneaux solaires au lieu du service électrique de la SBEE.

Les dépenses énergétiques et les coûts associés à la mauvaise qualité de l'électricité varient en importance par rapport aux bénéfices et aux revenus des entreprises. Les dépenses énergétiques varient d'environ 15% pour les revenus des entreprises familiales à 3,3% pour les revenus des entreprises de la CCIB, tandis que le coût des pertes de revenus attribuables aux pannes d'électricité varie de 3% pour les revenus mensuels moyens des entreprises familiales à 1% pour les revenus mensuels des entreprises de la CCIB (voir le tableau IV).14).

Tableau IV.14. Revenus, coûts et bénéfices de l'entreprise (pour une petite part des entreprises qui ont déclaré des données)

	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Coût de l'électricité provenant de n'importe quelle source au cours des 30 derniers jours(1000 FCFA) ^a	8,21	12,65	3 191,41
Chiffre d'affaires des 30 derniers jours (1000 FCFA) [^]	53,56	525,14	94 234,82
Chiffre d'affaires moyen par mois au cours de l'année écoulée (1000 FCFA)	80,62	641,47	70 742,13
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (déclaré par l'entreprise) (1000 FCFA) [^]	22,34	128,75	3 099,84

	Entreprise familiale	Petite entreprise	Entreprise CCIB
Chiffre d'affaires moyen par mois au cours de l'année écoulée (1000 FCFA)	36,18	79,66	27 043,25
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (à partir des revenus et coûts) (1000 FCFA) ^b	26,90	165,63	27 336,60
L'entreprise peut fournir un certain chiffre de profit (%)	93,1	59,7	52,3
Taille de l'échantillon	117	756	333

Source: Enquête de référence sur l'infrastructure énergétique au Bénin auprès des ménages, des petites et grandes entreprises.

Notes : La taille de l'échantillon pour chaque indicateur peut être plus petite en raison de l'absence de données.

^ Indicateur à collecter dans les enquêtes téléphoniques et à utiliser dans l'analyse STI.

^a Cet indicateur combine le coût de l'électricité de la SBEE au cours des 30 derniers jours avec le coût d'autres sources d'électricité de secours, telles que les générateurs ou les panneaux solaires, au cours des 30 derniers jours. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^b Cet indicateur est calculé à partir des dépenses et des recettes déclarées par les entreprises.

^c Cet indicateur montre le pourcentage d'entreprises pour lesquelles nous avons au moins un des trois chiffres de bénéfices.

Nous notons qu'il a été difficile d'estimer les revenus, les coûts et les bénéfices, en particulier dans les échantillons de la CCIB et des petites entreprises. Les répondants hésitaient souvent à fournir des renseignements financiers délicats sur leur entreprise ou étaient incapables de fournir une estimation des bénéfices au cours des 30 derniers jours. Les bénéfices moyens, calculés à partir des revenus et des coûts estimés, s'élèvent à environ 27 millions de francs CFA (environ 47 000 dollars), tandis que les bénéfices des 30 derniers jours sont estimés par les entreprises à 3 millions de francs CFA (5 371 dollars). Cette divergence est due en partie à une différence dans l'ensemble des entreprises fournissant des réponses aux deux questions, mais elle est également due à des différences dans la construction. Sur les 53 entreprises pour lesquelles nous disposons des deux mesures, nous constatons que les bénéfices réalisés à partir des revenus et des coûts estimés sont en moyenne inférieurs aux bénéfices estimés par l'entreprise. Au fur et à mesure que nous élaborerons les instruments d'enquête téléphonique et de suivi, nous mettrons à l'essai d'autres formules de questions pour améliorer notre mesure des bénéfices de l'entreprise.

3. Institutions publiques

Des entretiens avec des représentants d'institutions publiques telles que les écoles, les dispensaires, les services municipaux de sécurité sociale et les mairies de Cotonou et des municipalités d'autres régions ont révélé que la mauvaise qualité de l'électricité posait des problèmes similaires à ceux rencontrés par les entreprises.

Les institutions publiques ont signalé des dépenses élevées pour les sources de secours, telles que les groupes électrogènes, et ont donc dû faire des choix quant aux types de services et d'opérations qu'elles pouvaient fournir pendant les pannes d'électricité. La SBEE a été la principale source d'énergie pour toutes les institutions publiques que nous avons interrogées. En cas de panne de courant, la plupart des établissements utilisent des générateurs

comme source de secours. Toutefois, les représentants des institutions publiques ont indiqué que les groupes électrogènes fonctionnant pouvaient coûter de quatre à cinq fois plus cher que l'électricité du réseau. Bien que la plupart des institutions publiques disposent de groupes électrogènes, elles accordent la priorité aux opérations critiques pendant les pannes de courant, telles que l'alimentation des réfrigérateurs pour préserver les médicaments et l'alimentation des maternités, des salles d'opération et des bureaux administratifs. Les grandes institutions ont besoin de plus d'un groupe électrogène pour fournir du matériel et des services de secours. Certains petits dispensaires n'utilisent pas de climatiseurs et d'autres équipements non médicaux pendant les pannes de réseau afin de réduire les coûts des groupes électrogènes. Une poignée d'institutions sans générateurs ont installé des panneaux solaires pour alimenter l'éclairage pendant les pannes; cependant, l'énergie produite à partir des panneaux solaires n'était pas suffisante pour couvrir tous les besoins de ces institutions. Certains répondants ont mentionné le vol comme un problème les empêchant d'utiliser les panneaux solaires comme source de secours.

Bien que les institutions publiques aient signalé une réduction de la fréquence et de la durée des pannes d'électricité au cours des dernières années, ces institutions ont continué de subir des dommages matériels en raison de l'instabilité de l'électricité. Les institutions publiques ont fait état d'une amélioration de la fréquence et de la durée des pannes par rapport aux années précédentes, où les pannes de courant pouvaient durer des jours, voire des mois. Actuellement, les pannes durent de 30 minutes à une journée, selon ces répondants. Malgré les améliorations apportées au service d'électricité ces dernières années, les institutions publiques ont continué de subir des dommages aux climatiseurs, aux réfrigérateurs, aux congélateurs, aux compteurs d'électricité, aux machines à oxygène et à d'autres équipements de laboratoire, en particulier pendant les surtensions et les pannes de courant. Le remplacement du matériel endommagé était une dépense que certains représentants d'institutions publiques ont déclaré ne pas pouvoir se permettre. Afin de réduire l'étendue des dommages causés aux dispositifs les plus sensibles (et peut-être les plus utiles), les institutions publiques ont déclaré avoir recours à des organismes de réglementation, à des parasurtenseurs et à d'autres dispositifs de protection. Toutefois, certains établissements ont noté que ces dispositifs de protection n'étaient pas efficaces pour prévenir les dommages à l'équipement en cas de chutes de tension ou de surtensions soudaines. Dans certains cas, ils ont limité l'utilisation de certains équipements afin d'éviter les dommages potentiels causés par les pannes de courant. Par exemple, les bureaux administratifs du gouvernement peuvent ne pas utiliser d'ordinateurs de bureau pendant la journée, lorsque l'instabilité de la tension est élevée. Ils utilisent plutôt des ordinateurs portables alimentés par batterie, le cas échéant.

Outre les dommages causés à l'équipement, les pannes d'électricité ont causé des retards de service qui ont nui au fonctionnement et à la productivité des institutions publiques. Les établissements d'enseignement primaire, secondaire et supérieur ont signalé que les pannes d'électricité ont entraîné des interruptions des examens en fin d'après-midi ou en soirée, lorsque la lumière du jour est réduite, des séances pratiques nécessitant l'utilisation d'équipement électrique et d'éclairage des classes, et toute autre activité scolaire nécessitant l'électricité. Le temps perdu pendant les pannes de courant est rarement récupéré, selon les représentants des écoles, et constitue un problème particulier pour les établissements d'enseignement technique. Sans notification préalable des pannes de courant prévues, les éducateurs signalent qu'il est

difficile d'apporter des ajustements au programme d'études quotidien. Les enseignants peuvent avoir de la difficulté à suivre le programme d'études annuel requis lorsque les classes sont renvoyées prématurément en raison de pannes d'électricité. Les directeurs d'école ont indiqué que les pannes de courant nuisaient au rendement des élèves et à la productivité du personnel. Les établissements de santé ont indiqué que "presque tout s'immobilise en cas de panne." Les chirurgies doivent être reprogrammées parce que les médecins ne font pas confiance à la fiabilité des générateurs pour soutenir les opérations. Ces pertes sont moins fréquentes aujourd'hui, selon les responsables hospitaliers, car les grands hôpitaux béninois disposent de multiples sources d'énergie de secours. D'autres institutions publiques, telles que les autorités fiscales, les autorités chargées de la sécurité sociale et les mairies, ont indiqué que les pannes de courant et d'autres interruptions de service les empêchaient d'achever le travail requis et nuisaient à leur productivité. En outre, les services administratifs ont signalé des pertes de données lorsque les machines s'arrêtent ou subissent des dommages en raison de l'instabilité du courant électrique.

V. ADMINISTRATION DE L'ÉVALUATION

Étant donné la complexité de ce projet à plusieurs volets, une gestion minutieuse de l'évaluation, y compris son calendrier, est essentielle à notre réussite. Dans cette section, nous discutons de plusieurs questions administratives pertinentes à la conduite de l'évaluation.

A. Résumé des exigences et des autorisations du CEI (Comité d'Examen Institutionnel)

Mathematica a veillé à ce que l'étude réponde à toutes les normes de recherche Américaines et Béninoises pour l'autorisation éthique. Mathematica a soumis une demande à son CEI Américain avant de procéder à l'inscription sur la liste et a fourni des documents à jour pour l'enquête de référence et la collecte de données qualitatives avant de procéder à chacune de ces activités de collecte de données. L'approbation du CEI des États-Unis exigeait trois ensembles de documents: (1) un protocole de recherche qui décrivait le but et la conception de la recherche et fournissait des informations sur nos plans pour protéger les participants à l'étude, leur confidentialité et leurs droits humains y compris la façon dont nous avons obtenu le consentement pour leur participation; (2) des copies de tous les instruments de collecte de données et des formulaires de consentement que nous avons utilisés pour l'évaluation; et (3) un questionnaire rempli du CEI qui fournissait des informations sur le protocole de recherche, la façon dont nous recueillerons et conserverons nos données en toute sécurité, nos plans pour protéger les droits des participants et tout inconvénient possible pour les participants qui pourrait résulter d'une violation de la confidentialité des données. L'étude pouvait faire l'objet d'un examen accéléré parce qu'elle présentait un risque minimal pour les participants. L'approbation du CEI est valide pour un an. Nous soumettrons des renouvellements annuels pour approbation pour les années subséquentes, au besoin. Nous avons reçu l'approbation du CEI pour une autre année en mars 2019.

Mathematica a également soumis l'étude pour approbation à l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE), l'agence nationale de statistique du Bénin. Pour obtenir la certification requise pour mener des recherches en sciences sociales au Bénin, l'équipe de recherche locale de Mathematica a soumis à l'INSAE les documents de demande d'approbation requis, y compris une description de la méthodologie de l'étude, les instruments et les manuels du recenseur, un plan de sensibilisation communautaire, le calendrier, le budget et un plan de diffusion. Nous avons soumis les documents et reçu l'approbation pour l'activité inscription sur la liste, l'enquête de base et la collecte de données qualitatives avant de mener chaque activité de collecte de données. L'équipe de recherche locale a rencontré le comité d'examen de l'INSAE à Cotonou et a répondu à toutes les questions sur la conception de l'étude et les protocoles d'enquête, avec l'aide de Mathematica.

B. Préparation des fichiers de données pour l'accès, la confidentialité et le plan de documentation

Toutes les données collectées pour cette évaluation sont transférées en toute sécurité du cabinet de collecte de données à Mathematica, stockées sur le serveur sécurisé de Mathematica, et accessibles uniquement aux membres de l'équipe de projet qui utilisent les données. Après avoir

produit et finalisé chacun des rapports d'évaluation finaux, y compris le présent rapport de référence, nous préparerons des fichiers de données dépersonnalisés, des manuels de l'utilisateur et des livres de codes correspondants à partir des données quantitatives de l'enquête. Nous comprenons que ces fichiers pourraient être mis à la disposition du public; par conséquent, les fichiers de données, les manuels d'utilisation et les livres de codes seront dépersonnalisés conformément aux lignes directrices les plus récentes du MCC. Les fichiers de données à grande diffusion seront exempts d'identificateurs personnels ou géographiques qui permettraient d'identifier sans aide les personnes interrogées ou leurs ménages. En outre, nous supprimerons ou ajusterons les variables qui introduisent un risque raisonnable de divulgation déductive de l'identité des participants individuels. Nous recoderons également les données uniques et rares en utilisant les codes supérieur et inférieur ou en remplaçant ces observations par des valeurs manquantes. Si nécessaire, nous regrouperons également toutes les variables qui rendent une personne très visible, en raison de facteurs géographiques ou autres, en catégories moins facilement identifiables.

C. Plan de diffusion

Pour nous assurer que les résultats et les enseignements de l'évaluation atteignent un large public, nous collaborerons avec le MCC pour accroître la visibilité de l'évaluation et des résultats destinés au secteur de l'énergie en particulier pour les décideurs et les praticiens. Nous présenterons les résultats de chaque série d'analyses dans les rapports d'évaluation de base, provisoires et finals.

Nous distribuerons les projets de rapports aux parties prenantes pour qu'elles nous fassent part de leurs réactions avant de les finaliser et nous présenterons nos conclusions au siège du MCC dans le district de Columbia et au siège du MCA-Bénin au Bénin.

Nous nous attendons à ce que le milieu de la recherche en général s'intéresse vivement aux conclusions de l'évaluation. Pour faciliter la diffusion des résultats et des enseignements tirés, nous collaborerons avec le MCC et d'autres parties prenantes pour identifier d'autres forums (conférences, ateliers et publications) afin de diffuser les résultats et d'encourager les autres bailleurs et responsables de la mise en œuvre à intégrer les résultats à leurs programmes.

D. Rôles et responsabilités de l'équipe d'évaluation

Notre équipe apporte son expertise en électrification en Afrique; une compréhension de l'ingénierie du réseau, de la distribution d'électricité et de la gestion de la maintenance; et des décennies d'expérience dans la conduite d'évaluations d'impact et de performance en Afrique de l'Ouest. L'équipe d'évaluation comprend le personnel décrit au tableau V.1.

Tableau V.1 Membres d'équipe d'évaluation

Membres d'équipe d'évaluation	Rôle	Responsabilité
Dr Sarah Hughes	Directeur de projet/point de contact principal pour le client	Communiquer avec le client, coordonner avec les principales parties prenantes dans le secteur de l'énergie au Bénin, superviser le budget d'évaluation, superviser l'enquête et la collecte de données qualitatives, gérer le personnel et les priorités de l'équipe d'évaluation, principalement responsable de la livraison de produits de haute qualité qui répondent aux besoins du MCC et d'autres parties prenantes
Christopher Ksoll	Chercheur principal	Diriger la conception de l'évaluation et l'analyse des données, superviser l'exécution des composantes quantitatives de la conception et de la collecte des données, gérer l'analyse quantitative des données, assurer la surveillance des mesures, s'assurer que les questions de recherche sont traitées avec les méthodes appropriées
Dr Anthony Harris	Chercheur	Soutenir l'analyse et la collecte des données, agir comme principal point de contact pour l'échantillonnage des résultats au niveau du réseau, gérer le nettoyage et l'analyse des données quantitatives
Dr Arif Mamun	Évaluateur de l'assurance de la qualité	Fournir un examen par les pairs de tous les produits livrables, appuyer les décisions de conception de l'évaluation et les approches de collecte de données, agir à titre de conseiller principal auprès de l'équipe d'évaluation
Mme Kristine Bos	Chercheur	Soutenir l'analyse et la collecte de données, coordonner les activités des sous-traitants chargés de la collecte des données.
M. Cullen Seaton	Analyste	Soutenir l'analyse et la collecte des données, coordonner la collecte des données et les activités des sous-traitants
Mme Dara Bernstein	Assistante de recherche	Gérer les questions administratives internes ainsi que la facturation et la production de rapports, appuyer la collecte et l'analyse des données
M. Denzel Hankinson	Economiste de l'énergie	Fourniture d'une expertise technique sur le secteur de l'énergie dans les phases de conception et d'établissement de rapports
M. Serge Kennely Wongla	Coordonnateur local de la recherche et expert de la qualité des données	Aider à la communication avec MCA-Bénin et les responsables de la mise en œuvre des projets; identifier et superviser les partenaires locaux de collecte de données pour garantir les normes internationales en matière de travail sur le terrain, de conformité éthique et de qualité des données
M. Mawuena Adjogah	Consultant et Ingénieur en électricité	Aider à la collecte et à l'interprétation des données du réseau, y compris les données SAIDI/SAIFI, la qualité de la tension et les données de panne; aider l'équipe avec les aspects techniques des activités de mise en œuvre

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

RÉFÉRENCES

- Cardno et Fichtner. Rapport d'Évaluation du Secteur de l'Électricité Préparé pour la Millennium Challenge Corporation. Washington, DC: Millennium Challenge Corporation, Décembre 2014.
- Direction Générale des Ressources Énergétiques (DGE) "Système d'Information Énergétique Du Bénin : Bilan Énergétique 2017 Et Évolution 2010–2017." République du Bénin, Ministère de l'Énergie. Version 20: 24 décembre 2018.
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique INSAE et ICF. "Enquête Démographique et de Santé au Bénin, 2017-2018." Cotonou, Bénin et Rockville, Maryland, États-Unis: INSAE et ICF, 2019.
- Ksoll, Christopher, Kristine Bos, Arif Mamun, Anthony Harris et Sarah Hughes. "Rapport sur la Conception de l'Évaluation du Projet de Production d'Électricité et du Projet de Distribution d'Électricité du Compact Électricité du Bénin." Rapport présenté au Millennium Challenge Corporation. Washington, DC: Mathematica Policy Research, mars 2018.
- Millennium Challenge Account - Bénin II (MCA-B). "Plan de Suivi et d'Évaluation: Version 2." Cotonou, Bénin: MCA-B, juin 2019.
- Millennium Challenge Corporation (MCC) "Millennium Challenge Compact entre les États-Unis d'Amérique, agissant par l'intermédiaire du Millennium Challenge Corporation, et la République du Bénin." Washington, DC: MCC, septembre 2015.
- Millennium Challenge Corporation (MCC) "Document de synthèse concernant la modification du Compact Électricité du Bénin." Washington, DC: MCC, mars 2019.
- Power Africa "Fiche d'information Power Africa Bénin." 2018. Disponible à l'adresse <https://www.usaid.gov/powerafrica/benin>. Consulté le 9 septembre 2019. Société Béninoise d'Énergie Électrique. "Indicator Tracking Table". Cotonou, Bénin: SBEE, Décembre 2019.
- La Banque Mondiale. "Projets et Programmes" Washington : Banque Mondiale. Disponible à l'adresse <http://www.worldbank.org/en/topic/energy/projects>. Consulté le 12 mai 2017.

Annexe A:

Aperçu de la collecte de données primaires

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

A. Collecte de données quantitatives

Pour ce rapport de base, nous avons recueilli des données d'enquête auprès des ménages, des petites entreprises et des entreprises inscrites auprès de la CCIB, la Chambre de Commerce et d'Industrie du Bénin. Mathematica a contracté un cabinet local de collecte de données - un consortium de Fidexi-Conseil et Centre novateur de recherche en Afrique (Fidexi-IHfRA)- pour mener ce travail, qui s'est déroulé en deux phases: (1) création d'une liste des ménages électrifiés et des petites entreprises; et (2) réalisation d'enquêtes en personne auprès des ménages électrifiés, des petites entreprises et des entreprises de la CCIB. Dans cette annexe, nous décrivons les procédures d'échantillonnage et de collecte de données pour l'étude de référence.

1. Liste des ménages et des petites entreprises

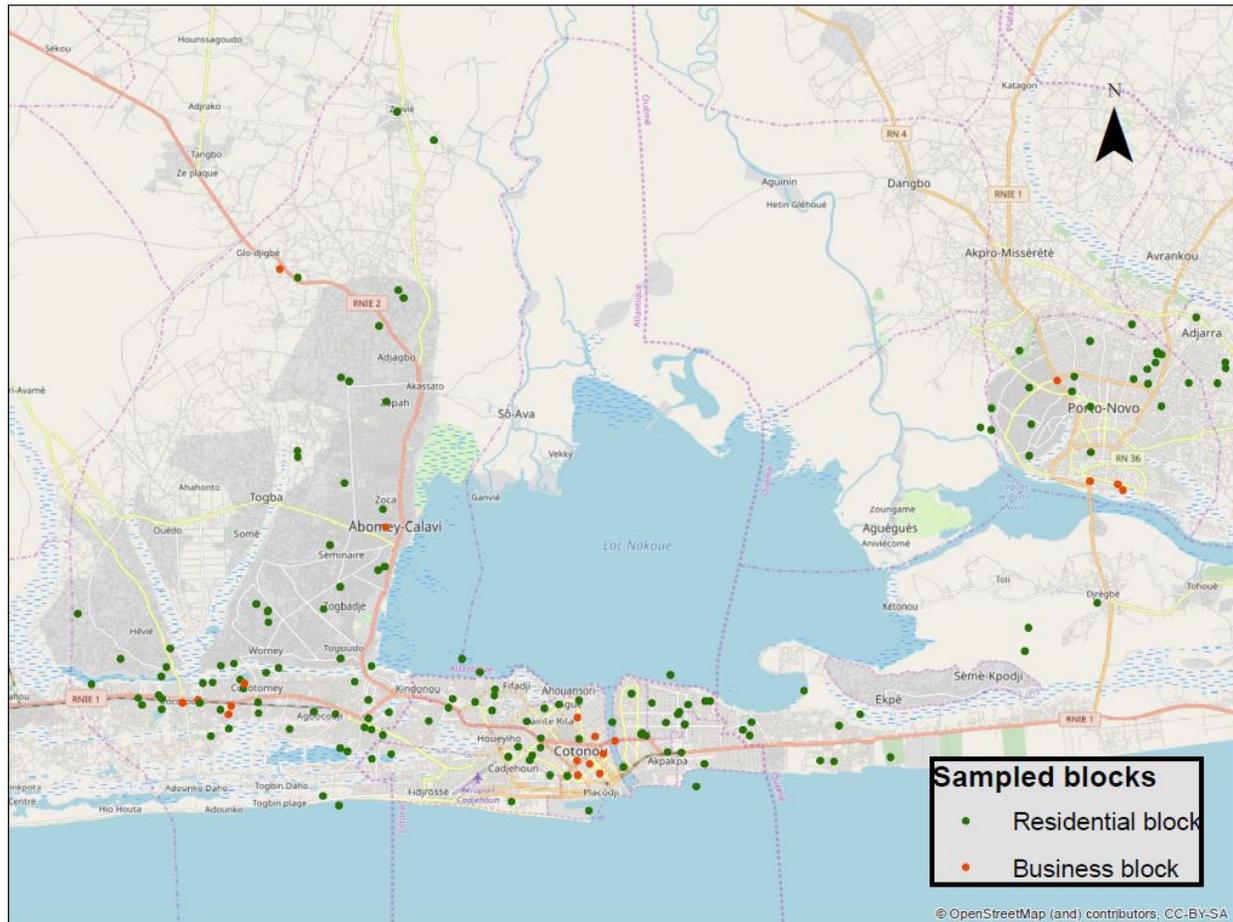
Après avoir défini les zones du projet, comme décrit dans la section III.A ci-dessus, Mathematica, en consultation avec Fidexi-IHfRA, a subdivisé les zones sélectionnées en blocs pour l'échantillonnage. Cette subdivision a été réalisée à l'aide de l'imagerie satellitaire pour sélectionner des subdivisions logiques (basées sur les routes et d'autres points de repère) avec environ 50 structures à l'intérieur. Mathematica a enlevé manuellement les quelques blocs qui avaient moins de 10 structures visibles avec l'imagerie satellite et ceux qui contenaient clairement des bâtiments gouvernementaux ou de très grandes entreprises ou des zones industrielles.

Pour commencer, nous avons sélectionné les 34 "blocs d'affaires" qui contenaient des marchés clés, tels que Dantokpa à Cotonou. Parmi les 5 694 blocs restants, que nous appelons "blocs résidentiels", nous avons choisi au hasard un nombre fixe de blocs dans chaque zone de projet. L'échantillon de blocs obtenu est présenté dans le tableau A.1.

Tableau A.1 Blocs échantillonnés, par zone de projet

	Blocs échantillonnés	Blocs commerciaux échantillonnés de manière non aléatoire	Total
Bohicon	14	8	22
Djougou	22	2	24
Grand Cotonou b	82	19	101
Natitingou	17	1	18
Parakou	22	4	26
Total	157	34	191

Dans la figure A.1. nous montrons l'emplacement approximatif des blocs résidentiels et commerciaux échantillonnés dans la région du Grand Cotonou.

Figure A.1. Emplacement approximatif des blocs échantillonnés dans le Grand Cotonou

Note : En raison de préoccupations concernant la divulgation d'informations personnellement identifiables via des cartes, nous avons modifié au hasard les emplacements précis des blocs.

L'objectif de la liste était d'élaborer une base de sondage de tous les ménages et petites entreprises électrifiés par la SBEE dans les sous-sections échantillonnées des zones du projet. Cet effort de collecte de données différait d'une liste traditionnelle, en ce sens que Mathematica a développé une courte enquête à administrer à chaque entité rencontrée plutôt que de simplement enregistrer la présence de chaque unité d'habitation dans la zone de dénombrement sélectionnée. Le but de cette enquête était de déterminer si le ménage ou l'entreprise était admissible à l'inclusion dans l'échantillon d'évaluation et de recueillir des informations pour stratifier notre échantillon d'enquête. L'enquête sur les inscriptions à la liste comportait des modules distincts pour les ménages et les entreprises. Le tableau A.2 présente les informations recueillies dans le cadre de l'enquête sur les inscriptions à la liste.

Tableau A.2 Contenu de l'enquête sur l'inscription à la liste

Ménages	Entreprises
Nom du chef de ménage, sexe, statut professionnel	Nom du propriétaire de l'entreprise, sexe
Nombre de membres du ménage	Nombre d'employés
Source d'électricité (Alimentation directe/indirecte SBEE, générateur, solaire, mini-réseau)	Source d'électricité (Alimentation directe/indirecte SBEE, générateur, solaire, mini-réseau)
Si connexion SBEE, type de compteur	Si connexion SBEE, type de compteur
Matériaux de plancher, de mur et de toit du boîtier	Matériaux de plancher, de mur et de toit d'affaires
Présence d'une entreprise exploitée dans les locaux du ménage, nombre d'employés et secteur d'activité	Secteur d'activité commerciale
Numéros de téléphone du ménage et coordonnées GPS	Numéros de téléphone professionnels et coordonnées GPS

L'équipe de collecte de données a effectué un pré-test des outils fin août 2018. Mathematica a participé à la formation des recenseurs et à l'activité pré-test du 28 août au 31 août 2018. L'équipe de collecte de données a formé un petit groupe de recenseurs à l'utilisation de l'outil d'enquête sur les listes ainsi que des cartes et des procédures à utiliser pour déterminer les limites des blocs et s'assurer qu'ils communiquent avec tous les bâtiments d'un bloc donné. Le pré-test a été réalisé pendant une journée dans des zones de Cotonou non sélectionnées pour être incluses dans la collecte de données principale. Après le pré-test, Mathematica et Fidexi-IHfRA ont discuté des leçons apprises et ont décidé de réviser l'outil d'enquête et les procédures d'inscription. La formation complète des recenseurs pour l'activité d'inscription a eu lieu du 23 au 26 octobre 2018 et comprenait un projet pilote d'une journée à Cotonou; l'équipe Mathematica a participé à la formation et à la mise à l'essai des instruments et des protocoles.

L'équipe de collecte de données a été chargée d'énumérer les ménages et les entreprises électrifiés dans les blocs résidentiels et uniquement les entreprises électrifiées dans les blocs commerciaux. Dans les blocs commerciaux à haute densité, comme ceux qui abritent marché de Dantokpa, les recenseurs ont reçu pour instruction de n'inscrire qu'une fraction des entreprises afin de s'assurer que l'inscription puisse être complétée en temps opportun. La proportion d'entreprises échantillonnées pour l'inscription à la liste variait entre une entreprise sur cinq et une entreprise sur trois, selon la taille du marché.

La collecte des données a eu lieu du 13 novembre 2018 au 9 janvier 2019. Au total, 19 325 ménages et 9 992 entreprises ont été recensés.

2. Enquête auprès des ménages et des petites entreprises

Après avoir complété la liste et le nettoyage des données, Mathematica a construit la base d'échantillonnage pour les enquêtes en personne auprès des ménages et des petites entreprises. Pour ce faire, nous avons retiré tout ménage ou toute petite entreprise de notre base de sondage si (1) le ménage ou la petite entreprise n'a pas consenti à l'enquête sur l'inscription, (2) le ménage ou la petite entreprise n'avait pas de lien direct ou indirect avec la SBEE, (3) les variables sur lesquelles nous avons l'intention de stratifier l'échantillon étaient manquantes, ou (4) le

répondant n'a pas fourni suffisamment de coordonnées pour les localiser à nouveau. Nous avons également éliminé de la base d'échantillonnage tout ménage ou toute petite entreprise dont les coordonnées GPS se trouvaient à plus de cinq mètres à l'extérieur des blocs désignés, à l'aide du logiciel ArcGIS.7 Enfin, nous avons supprimé tout bloc comptant moins de 10 ménages admissibles. La base de sondage qui en a résulté comprenait 12 310 ménages répartis dans 147 blocs et 5 051 petites entreprises réparties dans 158 blocs.

Pour l'enquête sur les ménages, nous avons sélectionné au hasard 10 ménages par bloc, stratifiés par sexe du chef de ménage et de l'exploitation de l'entreprise du ménage. Le tableau A.3 indique le nombre de ménages échantillonnés par bloc et par strate. Certains blocs comptaient un nombre insuffisant de ménages dans une ou plusieurs strates. Pour ces blocs, nous avons d'abord procédé à une réaffectation au sein du sexe d'une catégorie de chef de ménage.

Si un autre ménage avec le même sexe de chef de ménage n'était pas disponible, nous avons ensuite échantillonné un ménage avec les mêmes strates d'affaires, mais pour lequel le chef de ménage était de sexe différent. Si aucun ménage ayant le même statut d'entreprise ou le même sexe de chef de ménage n'était disponible, nous avons échantillonné un ménage ayant un chef de ménage et un statut d'entreprise de sexe différent. Le nombre de ménages échantillonnés pour chaque strate était le même dans chaque région, sauf pour Abomey-Calavi, où nous avons échantillonné deux ménages supplémentaires dirigés par un homme sans entreprise familiale pour équilibrer les pondérations d'échantillonnage.

Tableau A.3 Strates d'échantillonnage pour les ménages

	Femme	Homme
Entreprise familiale	1	2
Pas d'entreprise familiale	2	5 (7 à Abomey-Calavi)

Contrairement à l'enquête sur les ménages, l'enquête sur les petites entreprises était administrée en deux types de blocs: les blocs résidentiels (qui comprenaient un mélange de ménages et de petites entreprises) et les blocs commerciaux, qui comprenaient de grands marchés et d'autres entreprises. À l'intérieur de chaque bloc, nous avons ensuite stratifié selon qu'une entreprise faisait partie d'un marché ou était autonome. Les entreprises autonomes sont définies comme celles qui ne sont pas exploitées à partir d'un marché ou à l'extérieur d'un ménage. Presque aucun bloc résidentiel ne contenait de marché, et plusieurs blocs de marché n'avaient pas d'entreprises autonomes, de sorte qu'un seul bloc ne contenait généralement qu'une seule strate. Dans de rares cas, les blocs pouvaient contenir au moins deux types d'entreprises, ce qui se produisait généralement parce qu'un marché plus petit n'avait pas été identifié au cours du processus de définition des blocs commerciaux et résidentiels.

⁷ La marge d'erreur moyenne pour la fonction GPS utilisée pour les entretiens était légèrement inférieure à cinq mètres. Nous avons supposé que tous les ménages ou entreprises situés à plus de cinq mètres à l'extérieur de la limite du bloc avaient été répertoriés par erreur.

Nous avons déterminé nos taux d'échantillonnage des entreprises comme suit:

Pour les entreprises au sein des marchés, nous avons assigné manuellement un certain nombre d'entreprises à échantillonner par marché. Par exemple, pour un grand marché comme Dantokpa, nous avons échantillonné 25 entreprises, alors que pour des marchés plus petits comme le Grand Marché de Porto Novo, nous n'avons échantillonné que 4 entreprises.

Pour les entreprises autonomes, nous avons utilisé les règles suivantes:

1. Notre taux d'échantillonnage ne devait pas être inférieur à 8% des entreprises autonomes admissibles dans les blocs résidentiels et à 7,5% des entreprises autonomes admissibles dans les blocs commerciaux.
2. Nous avons échantillonné au moins quatre entreprises par bloc résidentiel et au moins trois par bloc commercial.
3. Nous avons échantillonné un maximum de 10 entreprises par bloc si le nombre total d'entreprises admissibles dans le bloc était inférieur à 200.
4. Nous avons échantillonné 20 entreprises par bloc s'il y avait plus de 200 entreprises admissibles dans le bloc.

Le tableau A.4 présente la taille de l'échantillon cible pour les enquêtes de base en personne auprès des ménages et des petites entreprises.

Tableau A.4 Taille de l'échantillon de l'enquête: ménages et petites entreprises

Zone d'implantation du projet	Ménages	Petites entreprises
Bohicon	140	64
Djougou	195	63
Grand Cotonou b	772	452
Natitingou	160	69
Parakou	227	107
Total	1,494	755

3. Échantillon de moyennes et grandes entreprises

Dans le rapport de conception, nous avons défini les petites entreprises comme étant celles comptant moins de 20 employés et les moyennes et grandes entreprises comme étant celles comptant 20 employés ou plus, conformément à la définition de l'Enquête sur les Entreprises de la Banque Mondiale. Pour notre enquête auprès des moyennes et grandes entreprises, nous avons envisagé deux sources de données potentielles à partir desquelles nous pourrions construire notre base d'échantillonnage. La première source était la liste des clients moyenne tension (MT) de la SBEE dans la grande région de Cotonou. Cependant, cette source de données ne convenait pas à notre enquête car elle excluait les entreprises hors de Cotonou et incluait les clients MT que nous

ne voulions pas interroger, tels que les ambassades et les écoles. Pour obtenir notre échantillon, nous avons plutôt utilisé une liste des moyennes et grandes entreprises fournie par la CCIB. La liste contenait un certain nombre d'entreprises enregistrées dans tout le Bénin, ainsi que des coordonnées et des informations sectorielles connexes. Après avoir abandonné les entreprises situées dans les régions rurales, nous avons d'abord tiré au hasard un échantillon de 400 entreprises de la liste de la CCIB, stratifiées par zone de projet. Cependant, l'équipe de collecte de données a éprouvé des difficultés à localiser bon nombre des entreprises, malgré l'adresse et les coordonnées, et à obtenir la coopération des entreprises figurant sur la liste de la CCIB. Finalement, l'équipe a tenté de communiquer avec les 634 entreprises de la liste de la CCIB et de les interviewer. La répartition de ces entreprises par zone de projet est présentée au tableau A.5. Nous décrivons l'échantillon réel obtenu à la section 1.e ci-dessous.

Tableau A.5. Taille de l'échantillon de l'enquête: moyennes et grandes entreprises

Zone d'implantation du projet	○ Taille de l'échantillon cible	Base de sondage
Bohicon	77	106
Djougou	8	8
Grand Cotonou	240	428
Natitingou	30	33
Parakou	45	59
Total	400	634

4. Échantillonnage pour l'installation des compteurs intelligents

Nous prévoyons d'installer des compteurs intelligents chez 275 ménages, 129 petites entreprises et 31 entreprises CCIB disposant de connexions basse tension (BT). En outre, nous avons l'intention d'installer des compteurs intelligents chez des clients de 45 MV, si possible. L'installation des compteurs intelligents est prévue pour l'été 2020. Nous avons travaillé en étroite collaboration avec MCA-Bénin II et ses entrepreneurs pour spécifier les exigences pour ces compteurs intelligents. Plus précisément, les compteurs intelligents devraient enregistrer les pannes, les surtensions ou les sous-tensions, la tension, la consommation, la charge et l'énergie réactive (pour les clients MT).

Nous utiliserons nos données d'enquête de base pour créer l'échantillon d'utilisateurs finaux qui recevront des compteurs intelligents. Un critère clé pour l'inclusion dans l'échantillon de compteurs intelligents sera que le ménage ou l'entreprise a un lien direct avec la SBEE avec un compteur. L'échantillon de compteurs intelligents comprendra un sous-ensemble de l'échantillon de l'enquête téléphonique.

Dans le tableau A.6, nous montrons la distribution des compteurs intelligents entre les zones du projet, par clients BT et MT. Nous présentons également la répartition de l'échantillon de l'enquête de base à des fins de comparaison.

Tableau A.6. Distribution de l'échantillon de l'enquête de base et de l'échantillon proposé pour les compteurs intelligents

	Parakou	Natitingou	Djougou	Bohicon	Cotonou/ Porto Novo	Total
Échantillon de l'enquête						
Ménages	229	161	195	141	770	1496
Petites entreprises	106	69	63	64	454	756
Entreprises de la CCIB	35	24	7	64	203	333
Compteurs intelligents - Clients BT						
Ménages	44	31	39	28	131	275
Petites entreprises	20	15	16	12	66	129
<i>Total</i>	64	46	55	40	197	404
Compteurs intelligents— entreprises CCIB (Clients BT et MT)	5	5	5	7	54	45

Note : Ce tableau reflète l'échantillon final partagé avec MCA-Bénin II et son contractant.

Nous affecterons des compteurs intelligents aux différentes zones du projet selon les critères suivants :

- Nous installerons le plus grand nombre de compteurs intelligents à Cotonou et dans les environs (Seme, Porto-Novo, Abomey-Calavi) car c'est là que se situe la plus grande partie des investissements du MCC. C'est également dans ce domaine que l'on trouve le plus grand nombre de bénéficiaires potentiels.
- Parakou a un plus grand nombre de clients MT que d'autres zones de projet en dehors de Cotonou et recevra donc un peu plus de compteurs intelligents chez les clients MT.
- Des compteurs intelligents seront installés dans les autres zones du projet en fonction de la répartition relative de la population. Nous installerons le nombre minimal de compteurs intelligents nécessaires pour estimer les changements au fil du temps, de sorte que certaines zones du projet seront sur-échantillonnées par rapport à la distribution des répondants à l'enquête de base.

5. Collecte de données d'enquête

Après l'achèvement de l'activité d'inscription, Mathematica a nettoyé les données d'inscription et a effectué un échantillonnage pour les enquêtes de base auprès des ménages et des petites entreprises. Mathematica a mis au point trois instruments d'enquête distincts pour chacun des trois types de répondants : les ménages, les petites entreprises et les entreprises de la CCIB. Les instruments à l'intention des petites entreprises et des entreprises de la CCIB contenaient les

mêmes modules, bien que certaines des questions du sondage auprès des entreprises de la CCIB aient été spécifiquement adaptées aux grandes entreprises. Le tableau A.7 présente les modules inclus pour les ménages et les entreprises.

Tableau A.7. Contenu de l'enquête de référence

Ménage	Entreprise
Renseignements sur le répondant et le ménage	Renseignements sur l'entreprise
Consommation et dépenses d'électricité du réseau de la SBEE	Consommation et dépenses d'électricité du réseau de la SBEE
Qualité de l'électricité du réseau de la SBEE	Qualité de l'électricité du réseau de la SBEE
Source d'électricité de secours	Source d'électricité de secours
Consommation d'énergie non électrique	Consommation d'énergie non électrique
Appareils électriques	Appareils électriques
Utilisation du temps par les adultes	Information financière
Utilisation du temps par les enfants	
Patrimoine des ménages	
Exploitation de petites entreprises par les ménages	
Préparation de l'enquête téléphonique	Préparation de l'enquête téléphonique

Le début de la collecte de données a été retardé conformément au plan de travail initial en partie en raison de la fermeture du gouvernement américain en décembre 2018 à janvier 2019 et en partie en raison des élections législatives au Bénin en avril 2019. Tout comme pour la collecte des données sur les listes, Fidexi-IHfRA a effectué un pré-test de formation et un pré-test des instruments du 19 au 23 mars 2019, suivi d'une formation pour les intervieweurs principaux du 20 au 26 mai 2019.

Mathematica a participé aux deux formations et aux pilotes post-formation. Collecte de données lancée le 17 juin 2019. La collecte de données sur les ménages et les petites entreprises s'est terminée le 11 août 2019 ; la collecte de données sur les entreprises de la CCIB s'est terminée le 21 août 2019.

6. Taux de réponse à l'enquête et procédures de remplacement

Mathematica a fourni à l'équipe de collecte de données la liste des ménages et des petites entreprises échantillonnés, ainsi qu'une liste de remplacements ordonnés au hasard dans chaque strate d'échantillonnage. L'équipe a puisé dans la liste des remplacements, dans l'ordre et à l'intérieur des mêmes strates d'échantillonnage, lorsqu'un des ménages ou entreprises de l'échantillon initial était jugé inadmissible pour l'une des raisons suivantes :

- Non trouvé

- Non disponible, après un minimum de trois visites à différents jours/heures⁸
- Refusé
- Plus d'électricité SBEE

Si un ménage ou une entreprise avait déménagé depuis l'inscription mais avait été remplacé par un autre ménage ou une autre entreprise admissible, l'équipe de collecte de données a interrogé le nouveau ménage ou la nouvelle entreprise. Dans l'ensemble, l'équipe a communiqué avec 1 888 ménages et 1 337 petites entreprises de l'échantillon initial et de la liste des remplacements, et a réalisé avec succès des enquêtes auprès de 1 496 ménages électrifiés et 756 petites entreprises électrifiées. Les taux de non-réponse, par raison, sont indiqués au tableau A.8 ci-dessous.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, Mathematica a fourni à Fidexi/IHfRA la base de sondage complète des entreprises de la CCIB (634 entreprises). L'équipe de collecte des données a tenté de trouver et d'organiser une rencontre avec toutes les entreprises de cette liste, mais n'a réussi à interviewer que 333 entreprises, soit un taux de réponse de 52,5 %.⁹ Étant donné que certaines de ces entreprises étaient assez petites (selon le nombre d'employés)¹⁰, nous appelons cet échantillon l'échantillon d'entreprises de la CCIB plutôt que l'échantillon des moyennes et grandes entreprises.

Comme le montre le tableau A.8, les raisons les plus courantes de la non-réponse des entreprises du CCIB étaient qu'il était impossible de trouver des entreprises - dans certains cas, parce qu'elles n'ont jamais été situées dans le lieu physique précisé ou parce qu'elles ont cessé d'exister parce qu'elles avaient cessé leurs activités. D'autres entreprises ont refusé de participer ou n'avaient pas d'électricité de la SBEE.

Tableau A.8. Non-réponse à l'enquête de référence, par enquête

Motif	Ménage		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Échantillon original	Remplacements	Échantillon original	Remplacements	Échantillon original	Remplacements
Nombre contacté	1,494	394	755	582	396a	226a
Non trouvé/n'existe plus	72 (4,82%)	147 (37,31%)	72 (9,50%)	283 (48,63%)	150 (37,88%)	105 (46,46%)
Non disponible	52 (3,48%)	26 (6,60%)	40 (5,30%)	56 (9,62%)	sans objet	sans objet
Refusé	17 (1,14%)	1 (0,25%)	14 (1,85%)	60 (10,31%)	14 (3,54%)	5 (2,21%)

⁸ Ce code ne s'applique qu'à l'échantillon des ménages et des petites entreprises puisque ces répondants avaient déjà été contactés dans le cadre de l'inscription sur la liste.

⁹ A titre de comparaison, l'Enquête auprès des entreprises de la Banque mondiale au Bénin (2016) a réalisé avec succès des entretiens avec 44% des entreprises contactées (World Bank 2016).

¹⁰ La Banque mondiale définit les petites entreprises comme celles de moins de 20 employés. 55,5% des entreprises CCIB comptaient 19 employés ou moins.

	Ménage		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
Pas de SBEE	70 (4,69%)	7 (1,78%)	48 (6,36%)	8 (1,37%)	9 (2,27%)	6 (2,65%)
Sondages complétés	1 283 (85,88%)	213 (54,06%)	581 (76,95%)	175 (30,07%)	223 (56,31%)	110 (48,67%)
Taille totale de l'échantillon	1496		756		333	

Notes : Le taux de réponse à l'enquête sur les ménages/petites entreprises de remplacement est nettement inférieur à celui de l'échantillon initial parce que les collecteurs de données n'ont pas déployé les mêmes efforts pour trouver des ménages/petites entreprises de remplacement que ceux de l'échantillon initial.

De même, ils n'ont pas déployé les mêmes efforts pour obtenir la coopération des petites entreprises de remplacement que ceux de l'échantillon initial.

^a En raison de certains doubles emplois dans la liste initiale, le nombre d'entreprises uniques dans l'échantillon initial et les remplacements était légèrement inférieur aux 400 entreprises initialement retenues dans l'échantillon et aux 234 entreprises initialement remplacées.

s.o. = sans objet

7. Contrôles de la qualité des données

Pendant la collecte des données, Fidexi-IHfRA et Mathematica ont effectué des contrôles de la qualité des données. Les vérifications de Fidexi-IHfRA consistaient en une supervision sur le terrain, des vérifications a posteriori et des vérifications à haute fréquence des données.

Mathematica a effectué des tests approfondis de l'instrument d'enquête CAPI (entretien personnel assisté par ordinateur) avant le déploiement des équipes de terrain. Pendant la collecte des données, Mathematica a téléchargé les données au fur et à mesure qu'elles étaient téléchargées sur le serveur et a effectué des vérifications sur les indicateurs clés de la qualité des données.

Dans le cadre de ces vérifications, Mathematica a fait ce qui suit:

- Analyse des coordonnées GPS pour s'assurer que les recenseurs étaient situés dans les zones de dénombrement correctes et que les ménages et les entreprises interrogés étaient les mêmes que ceux échantillonnés dans la liste
- Examen de la durée de l'enquête et de la prévalence des réponses "Ne sait pas/a refusé" par le recenseur
- Tableaux surveillés des variables clés
- Vérification que les identificateurs uniques étaient en fait uniques
- Vérification de l'obtention des numéros de téléphone mobile (essentiels pour les rondes d'enquête téléphonique de suivi)
- Vérification de l'obtention des données clés de facturation pour relier les données d'enquête aux informations de compte de la SBEE

Fidexi-IHfRA et Mathematica sont restés en contact étroit pendant la collecte et le nettoyage des données pour discuter et résoudre tout problème trouvé dans les données.

B. Collecte de données qualitatives auprès des fonctionnaires des institutions publiques

1. Taille et procédures de l'échantillon de collecte de données

Comme nous l'avons décrit aux chapitres I et II, notre évaluation des effets du projet de production d'électricité et du projet de distribution d'électricité sur les institutions publiques repose sur un échantillon choisi à dessein d'institutions publiques et sur un guide d'entrevue qualitative approfondi plutôt que sur un échantillon représentatif et un instrument d'enquête quantitative. Pour la collecte des données, nous avons sélectionné sept collectivités dans les zones du projet et qui diffèrent en fonction de leur situation socio-économique et urbaine/rurale. Nous avons sélectionné une communauté urbaine et une communauté rurale dans les zones nord du projet (Djougou, Natitingou et Parakou) et des communautés urbaines à Cotonou, Porto Novo, Abomey-Calavi et Bohicon dans les zones sud du projet, où les activités du projet seront concentrées dans les zones urbaines. Au sein des communautés sélectionnées, nous avons identifié des institutions publiques connectées à la SBEE bien placées pour répondre aux questions sur les impacts de la qualité de l'électricité sur les services publics, les entreprises et la communauté dans son ensemble. Ainsi, nous avons sélectionné des représentants des établissements d'enseignement et de santé, des mairies, des autorités fiscales, des autorités de sécurité sociale, des chambres de commerce, des responsables d'agences de la SBEE et des gestionnaires de services. Le tableau A.9 indique l'échantillon des institutions publiques selon le type d'institution et la couverture géographique des entrevues.

Tableau A.9 Taille de l'échantillon qualitatif, par source de données

Source des données	Taille de l'échantillon	Les régions
Directeur d'école primaire	2	Cotonou, Natitingou
Directeur d'école secondaire	3	Cotonou, Djougou, Bohicon
Représentant de l'université	1	Parakou
Représentant de clinique de santé	4	Cotonou, Natitingou, Djougou
Représentant de l'hôpital	2	Parakou, Natitingou
Représentant Local du Ministère de la Santé	1	Natitingou
Représentant de l'Autorité de Sécurité Sociale	2	Parakou, Cotonou
Représentant du bureau du maire	6	Bohicon , Djougou, Abomey-Calavi, Parakou, Porto-Novo, Natitingou
Représentant de l'autorité fiscale	2	Cotonou, Parakou
Représentant de la Chambre de Commerce	1	Parakou
Responsable du service technique SBEE	5	Cotonou, Natitingou, Bohicon, Parakou
Responsable de l'agence SBEE	2	Cotonou, Djougou
Total des entretiens	31	

Mathematica a passé un contrat avec le *Laboratoire d'Anthropologie Appliquée et d'Éducation au Développement Durable* (LAAEDD), un organisme de recherche basé à l'Université d'Abomey-Calavi qui possède de l'expérience dans la collecte de données qualitatives à des fins de politique sociale.

2. Élaboration de guides d'entrevue pour les informateurs clés

Mathematica a rédigé les questionnaires à l'intention des informateurs clés en utilisant les domaines d'étude, les questions de recherche et le modèle logique du programme. Le MCC a examiné les guides d'entrevue et a fourni des commentaires sur les types d'établissements inclus dans l'échantillon et sur les sujets d'entrevue. LAAEDD a également fourni une rétroaction sur les questionnaires et a effectué un pré-test de deux jours de tous les guides d'entrevue finale une semaine avant le début de la formation dans le pays. Le pré-test a été réalisé auprès de participants présentant des caractéristiques similaires à celles de la population cible de l'étude. Après le prétest, le LAAEDD a effectué un bilan cognitif avec les participants au prétest afin d'évaluer la fiabilité et la pertinence des questionnaires et de cerner les problèmes liés au libellé des questions ou aux protocoles de collecte de données. Les renseignements recueillis au cours du pré-test ont servi à finaliser les guides d'entrevue des informateurs clés et à préparer la formation dans le pays.

3. Formation des collecteurs de données

En collaboration avec le personnel du LAAEDD et notre coordinateur de recherche local, nous avons organisé un atelier de formation de cinq jours à Cotonou. La formation a permis d'acquérir une compréhension commune des guides d'entrevue des informateurs clés, des protocoles de collecte de données et des systèmes de soutien pour les opérations sur le terrain. Nous avons animé des sessions expliquant les activités du Compact Électricité du MCC au Bénin, la portée de l'évaluation, les rôles des intervieweurs et des preneurs de notes, l'importance de l'éthique et de la confidentialité, les procédures d'échantillonnage et de recrutement, et les techniques d'entrevue. Les intervieweurs et les superviseurs ont participé à l'examen détaillé des guides d'entrevue, ont mené des entrevues pratiques et simulées, et ont examiné les meilleures pratiques pour transcrire et nettoyer des données.

Le directeur du LAAEDD a dirigé la plupart des séances de formation, soutenues par deux membres de l'équipe d'évaluation Mathematica et notre coordinateur de recherche local. Au cours de la dernière journée de l'atelier de formation, l'équipe a mené un essai pilote auprès de répondants semblables à l'échantillon cible. Les dernières révisions aux guides d'entrevue des informateurs clés et les préparatifs pour le travail sur le terrain ont eu lieu après l'essai pilote.

4. Collecte de données sur le terrain

Le personnel de terrain chargé de la collecte de données qualitatives a été divisé en deux équipes, composées chacune de trois enquêteurs et de trois preneurs de notes. Une équipe a été affectée aux régions du nord (Parakou, Djougou et Natitingou); la deuxième équipe a été affectée aux régions du sud (Cotonou, Porto-Novo, Abomey-Calavi et Bohicon). Dans chaque établissement, le chef d'équipe a obtenu les approbations nécessaires avant de planifier les entrevues. Avant le

début de chaque entrevue, l'intervieweur a demandé le consentement pour recueillir des données et enregistrer numériquement l'entrevue. Après les entrevues, le personnel sur le terrain a transcrit tous les enregistrements numériques en transcriptions françaises.

Mathematica a étroitement surveillé la collecte de données avec l'aide de notre coordinateur de recherche local, qui a aidé à organiser et à surveiller les opérations sur le terrain et à s'assurer que l'équipe répondait aux normes de qualité des données de Mathematica. Le personnel du LAAEDD a vérifié toutes les transcriptions par rapport aux enregistrements audio pour s'assurer de la qualité et de l'exactitude avant d'envoyer les transcriptions et les fichiers audio à Mathematica. Mathematica a effectué des contrôles d'assurance de la qualité des transcriptions avant de passer à l'étape de l'analyse.

C. Collecte de données qualitatives avec les principales parties prenantes

En plus de collecter des données auprès des responsables des institutions publiques, nous avons mené des entretiens avec des informateurs clés avec des parties prenantes qui possèdent une connaissance approfondie des projets de production et de distribution d'électricité, tels que le personnel du MCC, le personnel du MCA-Bénin, la direction de la SBEE et les responsables de la mise en œuvre des projets. Le but de ces entrevues était de comprendre l'état de la mise en œuvre et les raisons de tout changement au plan de travail, et de créer une base de référence pour l'analyse de la mise en œuvre éventuelle. Au tableau A.10, nous énumérons les entrevues menées auprès de ces intervenants clés. Le personnel clé du projet Mathematica a mené les entretiens avec les principales parties prenantes en personne à Cotonou, Bénin; Washington, DC; et virtuellement.

Tableau A.10 Entrevues avec d'autres parties prenantes clés

Source des données	Taille de l'échantillon	Lieu de l'entretien
MCC RCD et RCD adjoint	2	Cotonou, Bénin
Performance Environnementale et Sociale du MCC	1	Washington, DC
Approvisionnement MCC	1	Washington, DC
MCC Energy Practice Group	1	Virtuel
MCA-Bénin II, Genre et Inclusion Sociale	1	Cotonou, Bénin
MCA-Bénin II, Opérations	1	Cotonou, Bénin
MCA-Bénin II, Performance Environnementale et Sociale	1	Cotonou, Bénin
MCA- Bénin II, Personnel de Distribution	2	Cotonou, Bénin
MCA- Bénin II, Achats	1	Cotonou, Bénin
Ingénieur GOPA	1	Virtuel
Consultant d'AECOM Consultants Inc.	1	Virtuel
Jacobs Engineering S.A. (JESA) Chef de mission	1	Virtuel

Source des données	Taille de l'échantillon	Lieu de l'entretien
UNOPS, expert en gestion de programme	1	Virtuel
Groupement Plan Libre, La Société d'Électricité Industrielle et du Bâtiment (SEIB) & L'Entreprise Nationale de Bâtiment et Travaux Publics (ENSBTP), Chef de Projet	1	Virtuel
Agence Française de Développement (AFD)	1	Cotonou, Bénin
Direction SBEE	2	Cotonou, Bénin
Total des entretiens	19	

Annexe B :
Tableaux descriptifs supplémentaires pour les données sur les
ménages, ventilés par zone de projet et par sexe du chef de
ménage

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

Les sections suivantes indiquent les valeurs moyennes des variables clés ventilées par zone de projet et par sexe du chef de ménage. Les tableaux présentent les variables par domaine et correspondent aux tableaux du chapitre IV.

A. Données descriptives des ménages par zone du projet

Les tableaux suivants indiquent les valeurs moyennes des variables clés ventilées par zone de projet. Nous divisons l'échantillon en ménages situés dans le Grand Cotonou (Cotonou, Abomey-Calavi et Porto Novo) et dans la zone nord du projet (Natitingou, Parakou, Bohicon et Abomey).

Tableau B.1.1. Description de l'échantillon des ménages (par zone de projet)

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Situé dans le Grand Cotonou (%)	100	0
Chef de ménage est une femme (%)*	20,9	18,1
Age du chef de ménage	43,17	43,31
Age du chef de ménage : 17-29 ans (%)	15,7	15,1
Age du chef de ménage : 30-39 ans (%)	27,1	30,4
Age du chef de ménage : 40-49 ans (%)	27,4	23,3
Age du chef de ménage : 50-59 ans (%)	15,2	15,7
Age du chef de ménage : 60+ ans (%)	14,7	15,5
Statut professionnel du chef de ménage : cherche du travail (%)	0,6	0,6
Statut professionnel du chef de ménage : au chômage (%)	1	0,5
Statut professionnel du chef de ménage : étudiant ou apprenti (%)	1,9	2,1
Statut professionnel du chef de ménage : à la retraite (%)	7,2	6,4
Statut professionnel du chef de ménage : autre, inactif (%)	1,4	3,6
Statut professionnel du chef de ménage : auto-employé (%)	63,7	57,3
Statut professionnel du chef de ménage : employé permanent (%)	17,3	19,9
Statut professionnel du chef de ménage : employé temporaire (%)	5,2	8
Statut professionnel du chef de ménage : autre (%)	1,7	1,4
Niveau d'éducation du chef de ménage : aucun (%)	14,4	15,9
Niveau d'éducation du chef de ménage : maternelle (%)	0	0,2
Niveau d'éducation du chef de ménage : primaire (%)	21,8	22,1
Niveau d'éducation du chef de ménage : secondaire 1 (%)	18,8	19,5
Niveau d'éducation du chef de ménage : secondaire 2 (%)	14,8	11,3
Niveau d'éducation du chef de ménage : supérieure (%)	28,8	26,5
Niveau d'éducation du chef de ménage : technique/vocationnel (%)	1,4	4,5
Chef de ménage sait lire et écrire en français (%)	77,9	71,9
Chef de ménage qui est un homme sait lire et écrire en français (%)	81,7	78,3

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Chef de ménage qui est une femme sait lire et écrire en français (%)	63,4	52,8
Nombre de membres du ménage	4,59	4,82
Nombre d'enfants âgés de 18 ou moins dans le ménage	1,9	1,89
Nombre d'enfants inscrits âgés 6-15	0,94	0,85
Nombre de chambres dans le ménage utilisés pour dormir	2,15	2,46
Ménage est propriétaire du logement (%)	47,4	49,9
Ménage loue le logement (%)	43,2	35,1
Source principale de lumière est de l'électricité SBEE (%)	99,8	99,7
Source principale de cuisine est de l'électricité SBEE (%)	3,7	22,5
Source principale de cuisine est la propane (%)	33,4	11,7
Source principale de cuisine est du bois de chauffage (%)	6,1	6,7
Source principale de cuisine est du charbon de bois (%)	56,4	57,3
Ménage est connecté à l'électricité SBEE (%)	100	100
Ménage utilise SBEE pour la lumière (%)	99	99,9
Ménage utilise SBEE le ventilateur (%)	56,9	40,7
Ménage utilise SBEE pour l'air conditionné (%)	4,6	0,4
Ménage utilise SBEE pour le chauffage des espaces (%)	0	0
Ménage utilise SBEE pour chauffer de l'eau (%)	3,2	2,7
Ménage utilise SBEE pour pomper de l'eau (%)	3,9	1,9
Ménage utilise SBEE pour téléphone ou appareil (%)	97,8	95,9
Ménage opère une entreprise à la maison (%)	10,2	9,3
Note Poverty Probability Index (indice de la probabilité de pauvreté) (PPI)	5,01	55,97
Probabilité que les ménage soit en-dessous du seuil de pauvreté de 2.50 dollars (PPI)	54,12	45,22
Taille de l'échantillon	770	726

Note : La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet.

^a Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo et Abomey-Calavi.

* Indique une variable stratifiante.

Tableau B.1.2. Contraintes au niveau du réseau pour les ménages (par zone de projet)

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Les pannes		
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours, quelconque longueur^a	2,36	4,16
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jour, quelconque longueur	3,28	3,11
Durée moyenne des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours, quelconque longueur ^a	1,22	0,8
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours, quelconque longueur	5,99	11,21
Durée des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jour, quelconque longueur	9,32	8,64
Durée moyenne des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jours, quelconque longueur ^a	1,68	1,14
Fluctuations de tension		
Fréquence des fluctuations de tension :		
Jamais (%)	64,6	68,3
Quotidiennement (%)	9,4	5,3
Deux à trois fois par semaine (%)	5,2	5
Peu de fois par mois (%)	20,8	21,4
Moment le plus commun pour des fluctuations de tension:		
Matin (%)	2,1	2,3
Après-midi (%)	7,2	8,4
Soir (%)	90,7	89,3
Taille de l'échantillon	760	717

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet.

^a Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes déclarée par le répondant au cours de la période de référence par le nombre total de pannes déclarées par le répondant au cours de cette période.

Tableau B.1.3. Profil énergétique des ménages (par zone de projet)

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Dépenses et consommation Electricité de la SBEE		
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh)^	68, 72	49, 89
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, facture postpayée) ^a	114, 35	62, 06
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, prépayé)	54, 25	43, 92
Quantité t d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, estimation du répondant)	61, 99	53, 44
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (CFA)^	17229	7921
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (facture postpayée –net à payer) (CFA) ^a	17020	8946
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (prépayé) (CFA)	14730	6709
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (estimation du répondant) (CFA)	10768	6418
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe CFA)^	4239	2884
Utilisation de sources d'énergie de secours		
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne (%)	46	38,2
Utilise un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	10, 9	6, 1
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	9	11,9
Utilise du pétrole comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	13, 5	1, 7
Utilise des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	41, 8	58
Utilise des bougies comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	32, 2	7 ,8
Utilise une source lumineuse de secours en cas de panne (%)	8 ,8	19, 2
Utilisation de sources d'énergie de secours au cours des derniers 7 jours		
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne au cours des derniers 7 jours (%)	30 ,4	23 ,9
<i>Pour les ménages qui utilisent une source d'énergie de secours::</i>		
Coût total d'utilisation de source d'énergie de secours en cas de panne au cours des derniers 7 jours (CFA)	794	1587
Ont utilisé un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%)	10, 8	12, 3
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	8, 7	18, 5

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Ont utilisé du pétrole comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	14, 4	2, 3
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	4, 4	48
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	32	13, 2
Ont utilisé une autre source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	6, 4	15, 4
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité		
Possède un parasurtenseur (%)	11,5	6,9
Possède un régulateur de tension (%)	28,1	22,4
Nombre de parasurtenseurs possédés ^b	1,16	1,14
Nombre de régulateurs de tension possédés ^b	1,21	1,19
Coût moyen d'un parasurtenseur possédé (CFA)	33152	20932
Coût moyen d'un régulateur de tension possédé (CFA)	36178	20979
Indicateurs contextuels : connexion au réseau SBEE		
Connexion directe SBEE (%)	52,7	57,5
Connexion directe SBEE : Compteur conventionnel (%)	68,5	61,3
Connexion directe SBEE : Compteur conventionnel supplémentaire (%)	9,2	11,5
Connexion directe SBEE : compteur de cartes prépayées (%)	20,4	23
Connexion directe SBEE : compteur carte prépayée supplémentaire (%)	1,9	3,9
Connexion directe SBEE : Décompteur (%)	0,1	0,3
Connexion directe : Reçoit une facture SBEE (%)	96,8	88,9
Connexion indirecte : possède un compteur (%)	65,9	49,3
Les autres utilisateurs sont connectés à un compteur d'électricité (%)	26,5	38,9
<i>Pour les ménages qui partagent l'électricité avec un autre utilisateur :</i>		
Nombre d'autres utilisateurs connectés au compteur	2,58	3,18
Partage l'électricité avec un membre de la famille (%)	49,8	59
Partage de l'électricité avec sa propre entreprise (%)	6,9	1,1
Partage l'électricité avec le voisin (%)	47,1	46,1
Nombre d'années que le logement est connecté à l'électricité SBEE	9,9	10,5
Connexion indirecte sans compteur : paiement mensuel fixe (%)	37,1	36,7
Connexion indirecte sans compteur : frais basé sur l'utilisation de l'appareil (%)	7,4	4
Connexion indirecte sans compteur : frais basé sur la consommation estimée (%)	34,6	35,6
Connexion indirecte sans compteur : inclus dans le loyer (%)	0	3,2
Connexion indirecte sans compteur : fourni gratuitement (%)	20,9	19,8
Connexion indirecte : paie SBEE (%)	6,9	9,3
Connexion indirecte : paie un vendeur prépayé (%)	0,5	1,8
Connexion indirecte : paie le membre de la famille (%)	5,1	13,9

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Connexion indirecte : paie le voisin (%)	33,4	29,1
Connexion indirecte : paie le propriétaire (%)	40,2	45,5
Connexion indirecte : ne paie personne (%)	13,9	0,4
Indicateurs contextuels : Equipements électriques possédés		
Equipements électriques possédés : lumière intérieure (%)	97,6	99,3
Equipements électriques possédés : lumière extérieure (%)	72,8	73,4
Equipements électriques possédés : ventilateur (%)	48,9	37,2
Equipements électriques possédés : télévision (%)	72	71,7
Equipements électriques possédés : récepteur satellite (%)	23,8	29,6
Equipements électriques possédés : lecteur de DVD (%)	11,3	14,9
Equipements électriques possédés : radio (%)	33,9	33,3
Equipements électriques possédés : chaîne stéréo, lecteur CD ou lecteur de musique numérique (%)	8,6	3,8
Equipements électriques possédés : ordinateur (%)	9,7	8,2
Equipements électriques possédés : réfrigérateur ou congélateur (%)	12,4	4,4
Equipements électriques possédés : climatisation (%)	0,9	0,1
Equipements électriques possédés : cuisinière électrique (%)	0,4	0
Equipements électriques possédés : lave-linge ou sèche-linge (%)	0,2	0
Equipements électriques possédés : fer à repasser (%)	4,4	4,3
Equipements électriques possédés : pompe à eau (%)	0,3	0,1
Equipements électriques possédés : fer à souder ou machine à souder (%)	0,3	0
Equipements électriques possédés : machine à coudre (%)	0,1	0,6
Equipements électriques possédés : meule (%)	0,2	0,5
Taille de l'échantillon	770	726

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^a Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a 457 répondants avaient une facture SBEE disponible pour référence pendant l'enquête.

^b Conditionnel à la possession de cet équipement.

Tableau B.1.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les ménages (par zone de projet)

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Coût des sources d'énergie de secours et des pannes		
Coût total de l'utilisation des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (CFA)^a	123	178
Coût total de l'utilisation de toute source d'énergie de secours au cours des 30 derniers jours (CFA)^a	1227	919
Coût total de l'utilisation de tout générateur au cours des 30 derniers jours (CFA)^{ab}	3648	2500
Utilise n'importe quelle source d'énergie de secours en cas de panne (%)	46	38,2
Equipment damage		
Détérioration de matériels	20,3	15,9
Tout équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%) [^]	3615	4252
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA), quelconque raison [^]	23,2	11,5
Tout équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%) ^c	7,63	4.19
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Nombre de pièces (%) ^d	0,05	0.03
Tout équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%)	56.4	35.1
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA)	2795	927
Taille de l'échantillon	769	726

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les moyennes sont pondérées pour être représentatives des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

[^] Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a Conditionnel à l'utilisation de sources d'énergie de secours.

^b Conditionnel à l'utilisation d'un générateur.

^c Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce qu'il a été construit à partir d'une liste de types d'équipements et pose spécifiquement des questions sur les dommages dus aux fluctuations de tension. Nous avons constaté que la liste avait pour résultat un rapport plus élevé de dommages à l'équipement qu'une simple question sur tous les dommages à l'équipement, probablement parce que la liste incluait des lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^d Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par la tension au cours des 3 derniers mois divisé par le nombre total de pièces d'équipement possédées.

^e Ce résultat est défini comme la valeur totale de l'équipement que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de la tension au cours des 3 derniers mois divisé par la valeur totale de tous les équipements possédés.

Tableau B.1.5. Utilisation du temps par les adultes et les enfant (par zone du projet)

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Utilisation du temps par les adultes (homme)		
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison ^	7,26	6,03
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal au travail pour une entreprise familiale ^	1,49	1,4
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à la cuisine/préparation des repas, à la transformation des aliments	0,41	0,28
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire à d'autres tâches ménagères	0,55	0,57
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire à l'écoute de la radio	1,51	1,63
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à regarder la télévision	1,67	2,06
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire aux autres loisirs et divertissements	1,06	1,34
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire au sommeil	6,83	5,66
Utilisation du temps par les adultes (femme)		
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison ^	4,11	1,83
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal au travail pour une entreprise familiale ^	3,73	4,13
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à la cuisine/préparation des repas, à la transformation des aliments	1,87	2,32
Heures par jour consacrées par l'adulte femme primaire à d'autres tâches ménagères	2,06	2,46
Heures par jour consacrées par l'adulte femme primaire à l'écoute de la radio	1,02	0,71
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à regarder la télévision	1,68	1,63
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal aux autres loisirs et divertissements	0,61	0,81
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal au sommeil	7,12	6,29
Utilisation du temps par les enfants (garçon)		
Nombre d'heures par jour que l'élève garçon consacre au sommeil	7,98	6,56
Heures par jour passées à l'école par l'élève garçon	4,73	6
Heures par jour passées par l'élève garçon à étudier à la maison pendant les heures de clarté ^ ^	0,63	0,72
Heures par jour passées par l'élève garçon à étudier à la maison la nuit^	0,9	1,12
Heures par jour passées par l'élève garçon à cuisiner/ préparer des repas ou à a transformation des aliments	0,14	0,15
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à un travail rémunéré en dehors de la maison	0,02	0,04
Heures par jour consacrées par l'élève garçon au travail pour une entreprise familiale	0,09	0,14

Variable	Moyenne	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Heures par jour consacrées par l'élève garçon aux tâches ménagères	0,74	0,55
Heures par jour consacrées par l'élèves garçon au jeu/autres loisirs et divertissements	3,15	3
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à regarder la télévision	1,81	1,52
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à jouer sur Internet	0,24	0,02
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à jouer à des jeux vidéo ou à l'ordinateur	0,35	0,11
Utilisation du temps par les enfants (fille)		
Nombre d'heures par jour que l'élève fille consacre au sommeil	7,91	6,56
Heures par jour passées à l'école par l'élève fille	4,53	5,62
Heures par jour passées par l'élève fille à étudier à la maison pendant les heures de clarté ^ ^	0,5	0,79
Heures par jour passées par l'élève fille à étudier à la maison la nuit^	0,84	1,01
Heures par jour passées par l'élève fille à cuisiner/ préparer des repas ou à a transformation des aliments	0,42	0,66
Heures par jour consacrées par l'élève fille à un travail rémunéré en dehors de la maison	0,13	0,02
Heures par jour consacrées par l'élève fille au travail pour une entreprise familiale	0,37	0,22
Heures par jour consacrées par l'élève fille aux tâches ménagères	0,79	0,86
Heures par jour consacrées par l'élève fille au jeu/autres loisirs et divertissements	2,1	1,84
Heures par jour consacrées par l'élève fille à regarder la télévision	1,63	1,17
Heures par jour consacrées par l'élève fille à jouer sur Internet	0,12	0,01
Heures par jour consacrées par l'élève fille à jouer à des jeux vidéo ou à l'ordinateur	0,17	0,05
Taille de l'échantillon	572	521

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes.

^ Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

B. Données descriptives sur le ménage selon le sexe du chef de ménage

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes des variables clés ventilées par sexe du chef de ménage. Nous divisons l'échantillon en ménages où le chef de ménage est une femme et le chef de ménage est un homme.

Tableau B.2.1. Description de l'échantillon du ménage (par sexe du chef de ménage)

Variable	Moyenne	
	Female household head	Male household head
Situé dans le Grand Cotonou (%)	81,2	78,3
Chef de ménage est une femme (%)*	100	0
Age du chef de ménage	48,36	41,92
Age du chef de ménage : 17-29 ans (%)	9,8	17
Age du chef de ménage : 30-39 ans (%)	19,3	29,9
Age du chef de ménage : 40-49 ans (%)	23,1	27,3
Age du chef de ménage : 50-59 ans (%)	20,9	13,9
Age du chef de ménage : 60+ ans (%)	26,9	11,9
Statut professionnel du chef de ménage : cherche du travail (%)	0,1	0,7
Statut professionnel du chef de ménage : au chômage (%)	2,3	0,5
Statut professionnel du chef de ménage : étudiant ou apprenti (%)	0,7	2,3
Statut professionnel du chef de ménage : à la retraite (%)	8,2	6,7
Statut professionnel du chef de ménage : autre, inactif (%)	4,6	1,2
Statut professionnel du chef de ménage : auto-employé (%)	70,4	60,3
Statut professionnel du chef de ménage : employé permanent (%)	10,6	19,7
Statut professionnel du chef de ménage : employé temporaire (%)	0,9	7,1
Statut professionnel du chef de ménage : autre (%)	1,9	1,5
Niveau d'éducation du chef de ménage: aucun (%)	30,5	10,7
Niveau d'éducation du chef de ménage : maternelle (%)	0,2	0
Niveau d'éducation du chef de ménage : primaire (%)	22,4	21,7
Niveau d'éducation du chef de ménage : secondaire 1 (%)	20,7	18,5
Niveau d'éducation du chef de ménage : secondaire 2 (%)	13,3	14,2
Niveau d'éducation du chef de ménage : supérieur (%)	12,7	32,3
Niveau d'éducation du chef de ménage : technique/vocationnel (%)	0,2	2,5
Chef de ménage sait lire et écrire en français (%)	58,9	81,2
Chef de ménage homme sait lire et écrire en français (%)	79,6	81,2
Chef de ménage femme ou épouse sait lire et écrire en français (%)	58,9	61,9
Nombre de membres du ménage	3,78	4,86
Nombre d'enfants de 18 ans ou plus jeunes dans le ménage	1,37	2,03
Nombre d'enfants inscrits de 6-15 ans	0,65	0,99
Nombre de chambres dans le ménage utilisé pour dormir	2,06	2,26
Ménage est propriétaire du logement (%)	56	45,9
Ménage est locataire du logement (%)	33,1	43,6
Source principale d'éclairage est l'électricité SBEE (%)	100	99,8
Source principale de cuisson est l'électricité SBEE (%)	7,1	7,8
Source principale de cuisson est le propane (%)	29,5	28,7
Source principale de cuisson est le bois de chauffage (%)	6,4	6,2
Source principale de cuisson est le charbon de bois (%)	56,2	56,6
Le ménage est connecté à l'électricité SBEE (%)	100	100
Ménage utilise SBEE pour l'éclairage (%)	100	99

Variable	Moyenne	
	Female household head	Male household head
Ménage utilise SBEE pour ventilateur (%)	44,7	55,7
Ménage utilise SBEE pour climatisation (%)	1,3	4,3
Ménage utilise SBEE pour chauffer les espaces (%)	0	0
Ménage utilise SBEE pour chauffer l'eau (%)	1,9	3,4
Ménage utilise SBEE pour pomper l'eau (%)	0,7	4,2
Ménage utilise SBEE pour les téléphones portables ou les appareils électroménagers (%)	94,4	98,2
Ménage exploite une entreprise à domicile (%)	14,7	8,8
Note Poverty Probability Index (indice de la probabilité de pauvreté) (PPI)	53,48	51,72
Probabilité que les ménage soit en-dessous du seuil de pauvreté de 2.50 dollars (PPI)	48,17	53,25
Taille de l'échantillon	392	1103

Notes : La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes

^a Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo, et Abomey-Calavi.

*Indique une variable stratifiante.

Tableau B.2.2. Contraintes au niveau du réseau pour les ménages (par sexe du chef de ménage)

Variable	Moyenne	
	Chef de ménage femme	Chef de ménage homme
Pannes		
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours, quelconque longueur^a	2,68	2,77
Durée des pannes au cours des 7 derniers jours^a (heures), quelconque longueur	3,11	3,27
Durée moyenne des pannes au cours des 7 derniers jours^a (heures), quelconque longueur	1,12	1,13
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours, quelconque longueur	7	7,2
Durée des pannes au cours des 30 derniers jours (heures) quelconque longueur	9,62	9,03
Durée moyenne des pannes au cours des 30 derniers jours (heures)	1,58	1,54
Fluctuations de tension		
Fréquence des fluctuations de tension:		
Jamais (%)	61,7	66,4
Quotidienne (%)	8,1	8,6
Deux à trois fois par semaine (%)	13,3	3
Peu de fois par mois (%)	16,9	22
Moment le plus courant pour des fluctuations de tension:	2,9	2
Matin (%)	8,3	7,1
Après-midi (%)	88,8	90,9
Taille de l'échantillon	387	1089

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet.

^a Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes déclarée par le répondant au cours de la période de référence par le nombre total de pannes déclarées par le répondant au cours de cette période.

Tableau B.2.3. Profil énergétique des ménages (par sexe du chef de ménage)

Variable	Moyenne	
	Chef de ménage femme	Chef de ménage homme
SBEE electricity expenditures and consumption		
Montant d'électricité SBEE consommée les 30 derniers jours (kwh)^	53,9	68,37
Montant d'électricité SBEE consommée les 30 derniers jours kwh, facture postpayée) ^a	85,2	109,56
Montant d'électricité SBEE consommée les 30 derniers jours (kwh, prépayée)	34,11	56,24
Montant d'électricité SBEE consommée les 30 derniers jours (kwh, estimation du répondant)	52,17	62,60
Montant dépensé sur de l'électricité SBEE les 30 derniers jours, direct connexion (CFA)^	10930	16247
Montant dépensé sur de l'électricité SBEE les 30 derniers jours (facture postpayée –net à payer) (CFA) ^a	12334	16293
Montant dépensé sur de l'électricité SBEE les 30 derniers jours (prépayée) (CFA)	5383	14721
Montant dépensé sur de l'électricité SBEE les 30 derniers jours (estimation du répondant) (CFA)	7690	10435
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (CFA)^	3418	4130
Utilisation de sources d'énergie de secours		
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne (%)	39,8	45,5
Utilise un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	2,3	11,7
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	5,5	10,4
Utilise du pétrole comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	10,2	11,6
Utilise des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	44,9	44,8
Utilise des bougies comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	34	26,3
Utilise une source lumineuse de secours en cas de panne (%)	12,2	10,4
Utilisation de sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours		
Ont utilisé toute source d'énergie de secours en cas de panne au cours des 7 derniers jours (%)	25,2	29,9
<i>Pour les ménages qui ont utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours :</i>		
Coût total des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (CFA)	860	1011
Ont utilisé un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%) ^	3,6	12,8
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	11,8	10,3

Variable	Moyenne	
	Chef de ménage femme	Chef de ménage homme
Ont utilisé du pétrole comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	10,6	12,4
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	44,6	42,3
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	34,7	26,9
Ont utilisé une autre source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	4	9
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité		
Possède un parasurtenseur (%)	4,7	12
Possède un régulateur de tension	22,4	28
Nombre de parasurtenseurs possédés ^b	1,07	1,17
Nombre de régulateurs de tension possédés ^b	1,19	1,21
Coût moyen des parasurtenseurs possédés (CFA)	22570	32089
Coût moyen des régulateurs de tension possédés (CFA)	27146	34761
Indicateurs contextuels : Connexion au réseau SBEE		
Connexion directe SBEE (%)	53,1	53,9
Connexion directe SBEE : Compteur conventionnel (%)	70,1	66
Connexion directe SBEE : Compteur conventionnel supplémentaire (%)	6,7	10,4
Connexion directe SBEE : compteur de cartes prépayées (%)	20,4	21,1
Connexion directe SBEE : compteur carte prépayée supplémentaire (%)	2,8	2,3
Connexion directe SBEE: Décompteur (%)	0	0,1
Connexion directe: Reçoit une facture SBEE (%)	96,7	94,7
Connexion indirecte: possède un compteur (%)	59,7	63,4
Les autres utilisateurs sont connectés à un compteur d'électricité (%)	27,3	29,4
<i>Pour les ménages qui partagent l'électricité avec un autre utilisateur :</i>		
Nombre d'autres utilisateurs connectés au compteur	2,86	2,71
Partage l'électricité avec un membre de la famille (%)	62,3	50
Partage de l'électricité avec sa propre entreprise (%)	7,9	4,8
Partage l'électricité avec le voisin (%)	38,5	48,7
Nombre d'année que le logement est connecté à de l'électricité SBEE	10,79	9,83
Connexion indirecte sans compteur : paiement mensuel fixe (%)	43,6	35
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur l'utilisation d'appareil(%)	7,6	6,2
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur la consommation estimée (%)	24,7	38
Connexion indirecte sans compteur : inclus dans le loyer (%)	0	1
Connexion indirecte sans compteur : fourni gratuitement (%)	23,9	19,6
Connexion indirecte: paie SBEE (%)	3,5	8,3
Connexion indirecte : paie vendeur prépayé (%)	0	0,9

Variable	Moyenne	
	Chef de ménage femme	Chef de ménage homme
Connexion indirecte : paie le membre de la famille (%)	12,4	5,3
Connexion indirecte: paie le voisin (%)	31,4	32,9
Connexion indirecte: paie le propriétaire (%)	43,9	40,5
Connexion indirecte: ne paie personne (%)	8,8	12,1
Indicateurs contextuels: Equipements électriques possédés		
Equipements électriques possédés : lumière intérieure (%)	98,5	97,8
Equipements électriques possédés : lumière extérieure (%)	70,6	73,5
Equipements électriques possédés : ventilateur (%)	35,7	49,2
Equipements électriques possédés : télévision (%)	59,8	75
Equipements électriques possédés : récepteur satellite (%)	15,3	27,5
Equipements électriques possédés : lecteur de DVD (%)	9,2	12,8
Equipements électriques possédés : radio (%)	31,8	34,3
Equipements électriques possédés : chaîne stéréo, lecteur CD ou lecteur de musique numérique (%)	3,3	8,7
Equipements électriques possédés : ordinateur (%)	7,5	9,8
Equipements électriques possédés : réfrigérateur ou congélateur (%)	9,3	11,1
Equipements électriques possédés : climatisation (%)	0	0,9
Equipements électriques possédés : cuisinière électrique (%)	1,5	0
Equipements électriques possédés : lave-linge ou sèche-linge (%)	0	0,2
Equipements électriques possédés : fer à repasser (%)	3	4,8
Equipements électriques possédés : pompe à eau (%)	0	0,3
Equipements électriques possédés : fer à souder ou machine à souder (%)	0	0,3
Equipements électriques possédés : machine à coudre (%)	0,1	0,3
Equipements électriques possédés : meule (%)	0,2	0,3
Taille de l'échantillon	392	1103

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^a Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a 457 répondants avaient une facture SBEE disponible pour référence pendant l'enquête.

^b Conditionnel à la possession de cet équipement.

Tableau B.2.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les ménages (par sexe du chef de ménage)

Variable	Moyenne	
	Chef de ménage femme	Chef de ménage homme
Coût des sources d'énergie de secours et des pannes		
Coût total des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (CFA)	860	1011
Coût total des sources d'énergie de secours au cours des 30 derniers jours (CFA) ^a	965	1219
Coût total de l'utilisation de tout générateur au cours des 30 derniers jours, conditionnel à l'utilisation d'un générateur pour l'énergie de secours (CFA)^{ab}	3047	3556
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne (%)	39,8	45,5
Détérioration de matériels		
Tout équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%)	16,5	20,1
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA), quelconque raison [^]	4262	3619
Tout équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%) ^c	26	19
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Nombre de pièces (%) ^d	11,43	5,59
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Valeur (%) ^e	0,08	0,04
Tout équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (%)	52,9	51,7
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA) en raison de fluctuations de tension	2494	2334
Taille de l'échantillon	392	1102

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

[^] Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a Conditionnel à l'utilisation de sources d'énergie de secours.

^b Conditionnel à l'utilisation d'un générateur.

^c Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce qu'il a été construit à partir d'une liste de types d'équipements et pose spécifiquement des questions sur les dommages dus aux fluctuations de tension. Nous avons constaté que la liste avait pour résultat un rapport plus élevé de dommages à l'équipement qu'une simple question sur tous les dommages à l'équipement, probablement parce que la liste incluait des lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^d Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par la tension au cours des 3 derniers mois divisé par le nombre total de pièces d'équipement possédées.

^e Ce résultat est défini comme la valeur totale de l'équipement que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de la tension au cours des 3 derniers mois divisé par la valeur totale de tous les équipements possédés.

Tableau B.2.5. Utilisation du temps des adultes et des enfants (selon le sexe du chef de ménage)

Variable	Moyenne	
	Female household head	Male household head
Utilisation du temps par les adultes (homme)		
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison ^	6,64	7,04
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal au travail pour une entreprise familiale ^	0,32	1,58
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à la cuisine/préparation des repas, à la transformation des aliments	0,44	0,38
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire à d'autres tâches ménagères	0,98	0,52
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire à l'écoute de la radio	0,79	1,6
Heures par jour consacrées par l'adulte homme principal à regarder la télévision	1,97	1,73
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire aux autres loisirs et divertissements	1,66	1,07
Heures par jour consacrées par l'adulte homme primaire au sommeil	6,91	6,55
Utilisation du temps par les adultes (femme)		
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison ^	4,04	3,5
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal au travail pour une entreprise familiale ^	3,85	3,8
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à la cuisine/préparation des repas, à la transformation des aliments	1,81	2,02
Heures par jour consacrées par l'adulte femme primaire à d'autres tâches ménagères	1,97	2,21
Heures par jour consacrées par l'adulte femme primaire à l'écoute de la radio	1,49	0,77
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal à regarder la télévision	1,43	1,76
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal aux autres loisirs et divertissements	0,69	0,63
Heures par jour consacrées par l'adulte femme principal au sommeil	7,08	6,9
Utilisation du temps par les enfants (garçon)		
Nombre d'heures par jour que l'élève garçon consacre au sommeil	7,65	7,74
Heures par jour passées à l'école par l'élève garçon	5,72	4,81
Heures par jour passées par l'élève garçon à étudier à la maison pendant les heures de clarté ^ ^	0,54	0,67
Heures par jour passées par l'élève garçon à étudier à la maison la nuit^	1,13	0,9
Heures par jour passées par l'élève garçon à cuisiner/ préparer des repas ou à a transformation des aliments	0,15	0,14
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à un travail rémunéré en dehors de la maison	0,04	0,02

Variable	Moyenne	
	Female household head	Male household head
Heures par jour consacrées par l'élève garçon au travail pour une entreprise familiale	0,07	0,1
Heures par jour consacrées par l'élève garçon aux tâches ménagères	0,9	0,67
Heures par jour consacrées par l'élèves garçon au jeu/autres loisirs et divertissements	2,56	3,23
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à regarder la télévision	1,75	1,75
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à jouer sur Internet	0,12	0,21
Heures par jour consacrées par l'élève garçon à jouer à des jeux vidéo ou à l'ordinateur	0,3	0,31
Utilisation du temps par les enfants (fille)		
Nombre d'heures par jour que l'élève fille consacre au sommeil	7,77	7,64
Heures par jour passées à l'école par l'élève fille	5,27	4,65
Heures par jour passées par l'élève fille à étudier à la maison pendant les heures de clarté ^	0,63	0,54
Heures par jour passées par l'élève fille à étudier à la maison la nuit^	0,95	0,86
Heures par jour passées par l'élève fille à cuisiner/ préparer des repas ou à a transformation des aliments	0,65	0,44
Heures par jour consacrées par l'élève fille à un travail rémunéré en dehors de la maison	0,26	0,08
Heures par jour consacrées par l'élève fille au travail pour une entreprise familiale	0,57	0,3
Heures par jour consacrées par l'élève fille aux tâches ménagères	0,96	0,78
Heures par jour consacrées par l'élève fille au jeu/autres loisirs et divertissements	2,03	2,05
Heures par jour consacrées par l'élève fille à regarder la télévision	1,37	1,57
Heures par jour consacrées par l'élève fille à jouer sur Internet	0,23	0,08
Heures par jour consacrées par l'élève fille à jouer à des jeux vidéo ou à l'ordinateur	0,11	0,15
Taille de l'échantillon	368	927

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet.

^ Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

Annexe C :

Tableaux descriptifs supplémentaires pour les données sur les entreprises, ventilés par zone de projet et par sexe du chef de ménage

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

A. Tableaux descriptifs des données d'entreprise par zone de projet

Les tableaux suivants présentent des statistiques descriptives par zone de projet. Nous divisons l'échantillon en entreprises situées dans le Grand Cotonou (Cotonou, Abomey-Calavi et Porto Novo) et dans les zones de projets nordiques.

Tableau C.1.1. Operations commerciales (par zones du projet)

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Situé dans le Grand Cotonou (%)* ^a	100	0	100	0	100	0
<i>Secteur (%):</i>						
Commerce au détail	62,1	75,3	50	56,5	32,5	48,5
Manufacturing	19,1	21,8	14,2	15,3	33,5	16,9
Services	18,8	2,9	35,8	28,3	34	34,6
Nombre de salariés permanents	0,14	0,2	0,81	0,73	41,7	5,61
Nombre de salariés temporaires	0	2,6	0,41	0,31	23,5	5,52
Nombre de salariés non rémunérés, y compris les membres de la famille	1,89	1,45	0,85	0,8	1,08	1,6
Nombre de salariés, total	2,03	1,68	2	1,84	64,12	13,46
Pourcentage de femmes propriétaires d'entreprise	s.o.	s.o.	48	45	13,73	8,65
La propriétaire est une femme (%)* ^b	69,6	86,3	49,1	45,3	12,4	7,8
<i>Connexion SBEE (%):</i>						
Directe	528	55,1	44,2	54,9	100	100
Indirecte ^c	47,2	44,9	55,8	45,1	0	0
L'entreprise a un compte bancaire (%)	10,4	10,6	28,6	17,7	96,4	66,7
L'entreprise est enregistrée auprès de la Chambre de Commerce (%)	s.o.	s.o.	24,1	32,6	100	100
Nombre d'années d'activité	s.o.	s.o.	6,89	6	17,38	13,42
L'entreprise dispose plusieurs sites (%)	s.o.	s.o.	11,4	8,7	28,0	26,4

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Nombre de mois pendant lesquels l'entreprise a fonctionné en 2018	11,71	11,3	11,32	11,45	11,55	11,6
Nombre de jours d'activité par semaine	6,46	6,12	6,08	6,3	5,87	6,21
Taille de l'échantillon	67	50	454	302	203	130

Notes : La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet..

^ Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet

^a Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo, et Abomey-Calavi.

^b Cet indicateur est défini comme suit: "les entreprises appartiennent majoritairement à des femmes" dans le cas des entreprises de la CCIB.

^c Les entreprises ayant une connexion indirecte à la SBEE sont ceux qui n'ont pas de compteur connecté directement à la ligne électrique; ils reçoivent plutôt l'électricité d'un voisin (avec ou sans compteur).

Tableau C.1.2. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées (par zone de projet)

Résultat	Moyenne			
	Small business		CCIB business	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Pannes				
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours, quelconque longueur [^]	2,2	4,41	5,28	5,11
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours, quelconque longueur [^]	3,24	4,08	5,76	3,77
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours[^]	1,38	1,49	1,46	0,73
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours, quelconque longueur [^]	6,06	11,84	19,96	15,3
Durée des pannes au cours des 30 derniers jours (heures), quelconque longueur [^]	7,92	8,46	21,28	13,47
Durée moyenne des pannes au cours des 30 derniers jours (heures), quelconque longueur ^{^a}	1,52	1,03	1,58	1,15
Fréquence des fluctuations de tension:				
Jamais (%)	65,9	67,2	37,6	52,8
Quotidienne (%)	9,6	6,4	24,9	12
Two to three times per week (%)	9,2	7,2	15,9	16,8
Few times per month (%)	15,3	19,2	21,7	18,4
Most common time for voltage fluctuations:				
Matin (%)	5,3	1	s.o.	s.o.
Après-midi (%)	37,3	32,8	s.o.	s.o.
Soirée (%)	57,4	66,1	s.o.	s.o.
Taille de l'échantillon	438	291	189	125

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet.

[^]Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet

^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes déclarée par le répondant au cours de la période de référence par le nombre total de pannes déclarées par le répondant au cours de cette période.

Tableau C.1.3. Profil énergétique des entreprises (par zone du projet)

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Dépenses et consommation d'électricité de la SBEE				
Amount of SBEE electricity consumed in past 30 days (kwh)^	195,3	127,08	60449,65	322,98
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (1000s CFA)^	20,82	20,41	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (1000s CFA)^	3,44	4,66	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (facture post payée - net a payer) (1000s CFA)	22,54	19,71	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (prépayée) (1000s CFA)	9,71	33,76	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (estimation du répondant) (1000s CFA)	14,86	14,13	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)			66,91	0,00
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (kwh, facture postpayée)	158,31	131,11	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (kwh, facture prépayée)	56,4	240,26	n.a.	n.a.
Montant dispensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (kwh, estimation du répondant)	214,31	116,43	n.a.	n.a.
Indicateurs contextuels : connexion au réseau SBEE				
Connexion directe SBEE (%)	44,2	54,9	100	100
Connexion SBEE directe : compteur conventionnel (%)	55,9	74,1	73,6	72,3
Connexion SBEE directe : compteur conventionnel supplémentaire (%)	11,4	7,6	3,5	10,8
Connexion SBEE directe : compteur de cartes prépayées (%)	31	11,9	13,9	19,2
Connexion SBEE directe : compteur carte prépayée supplémentaire (%)	1,8	4,7	n.a.	n.a.
Connexion SBEE directe : décompteur (%)	0	1,7	1,5	3,8
Connexion SBEE directe : répartiteur (%)	n.a.	n.a.	7,5	0
Connexion SBEE directe : reçoit une facture SBEE (%)	97,2	87,5	91,6	92,5
Connexion indirecte: possède un compteur (%)	29,6	45,2	n.a.	n.a.
Les autres utilisateurs sont connectés à un compteur d'électricité (%)	27,4	37,5	9	15,4

Pour les ménages qui partagent l'électricité avec un autre utilisateur:

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Nombre d'autres utilisateurs connectés au compteur	2,4	2,6	3,07	2,17
Partage l'électricité avec un membre de la famille (%)	28,1	36,1	55,6	50
Partage de l'électricité avec sa propre entreprise (%)	4	6,4	0	35
Partage l'électricité avec le voisin (%)	62,9	33,9	22,2	20
Partage l'électricité sans relation (%)	23,6	25,2	s.o.	s.o.
Nombre d'années que le logement est connecté à l'électricité	7,21	5,73	16,75	13,52
Connexion indirecte sans compteur : paiement mensuel fixe (%)	24,5	23,1	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur l'utilisation d'appareil(%)	4,7	2,6	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur la consommation estimée (%)	24,7	19,9	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : inclus dans le loyer (%)	3,4	19,9	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : fourni gratuitement (%)	42,2	32,7	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie SBEE (%)	6,6	9,4	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie un vendeur prépayé (%)	1,6	0	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le membre de la famille (%)	1	1,3	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le voisin (%)	4,4	9,6	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le propriétaire (%)	29,8	19,9	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : ne paie personne (%)	54,7	56,5	n.a.	n.a.
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité				
Possède un parasurtenseur (%)	6,1	8,3	42,0	21,7
Possède un régulateur de tension	19,6	10,4	66,8	35,4
Nombre de parasurtenseurs possédés ^a	1,5	1,37	11,25	2,22
Nombre de régulateurs de tension possédés ^a	1,43	1,62	7,47	2,04
Coût moyen des parasurtenseurs possédés (1000s CFA)a	27,42	21,52	1128,04	197,28
Coût moyen des régulateurs de tension possédés ^a (1000s CFA)a	37,91	23,10	152,74	86,55
Utilisation de sources d'énergie de secours				
Coût total des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (1000s CFA)	2,42	4,13	237,32	15,17
Utilise une source d'énergie de secours lors d'une panne (%)	25,7	25,3	s.o.	s.o.
Pour les entreprises qui utilisent une source d'énergie de secours :				
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	42,7	8,2	s.o.	s.o.

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Utilise du pétrole comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	4,6	2,2	16,7	31,5
Utilise des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	11,4	0,6	s.o.	s.o.
Utilise des bougies comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	35,7	54	s.o.	s.o.
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	18,1	10,8	s.o.	s.o.
Utilise une source d'énergie de secours lors d'une panne (%)	4	30	s.o.	s.o.
Ont utilisé une source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	18,2	14,4	70,1	27,5
Pour les entreprises qui utilisent une source d'énergie de secours pendant une panne au cours des 7 derniers jours				
Ont utilisé des mini réseaux (appartenant à l'entreprise privée ou la communauté) comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	0	0	0	3,3
Ont utilisé un générateur appartenant à l'entreprise comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%) ^	48,5	23,7	99,1	73,3
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	3,5	5,9	0,9	23,3
Ont utilisé du diesel (autre que pour un générateur) comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	0	0	0,9	6,7
Ont utilisé du pétrole comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	2	1,2	0	0
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne au cours des 7 derniers jours (%)	25,8	40,1	0	0
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	22,3	13,8	0	0
Ont utilisé d'autres sources d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	7,8	19,3	0	0
Indicateurs contextuels : équipement électrique possédé				
Equipements électriques possédés : Lumière intérieure (%)	90,9	95,3	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Lumière extérieure (%)	66,6	73,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Ventilateur (%)	31,8	28	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Ordinateur (%)	10,8	6,8	69	37,7
Equipements électriques possédés : Réfrigérateur ou congélateur (%)	19,8	19	15,3	24,6
Equipements électriques possédés : Climatisation (%)	4,1	0,8	54,2	22,3

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Equipements électriques possédés : Cuisinière électrique (%)	0,6	0,5	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Lave-linge ou sèche-linge (%)	0,2	1,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Fer à repasser (%)	3,8	1,8	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Pompe à eau (%)	0	0,2	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Fer à souder ou machine à souder (%)	3,2	1,6	4,9	4,6
Equipements électriques possédés : Machine à coudre (%)	4,5	7,6	3	0
Equipements électriques possédés : Meule (%)	1,5	4,8	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Tondeuse à cheveux ou à barbe (%)	4,4	1	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : Imprimante ou photocopieuse (%)	5,9	5,4	47,3	23,1
Equipements électriques possédés : Ventilation (%)	s.o.	s.o.	27,6	51,5
Equipements électriques possédés : Forge (%)	s.o.	s.o.	0	1,5
Equipements électriques possédés : Presse à métaux (%)	s.o.	s.o.	1	3,1
Equipements électriques possédés : Scie (%)	s.o.	s.o.	2	10,8
Equipements électriques possédés : Système de convoyage (%)	s.o.	s.o.	3	0,8
Equipements électriques possédés : Equipement de ligne de production (%)	s.o.	s.o.	20,7	6,2
Taille de l'échantillon	454	302	203	130

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet, n.a. = ne s'applique pas

^a Conditionnel à la possession de cet équipement.

Tableau C.1.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les entreprises (par zone de projet)

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Coût des sources d'énergie de secours et des pannes						
<i>Coût des produits détériorés:</i>						
Dans les 7 derniers jours (1000s CFA)^	0,26	0,18	0,46	1,65	478,42	6,54
Dans les 7 derniers jours: OUI (%)	5,4	4,5	4,1	1,7	12,2	14
Au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit (1000s CFA)	0,46	1,71	1,76	3,69	968,62	21,04
Frais engagés au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit: OUI (%)	8	26,1	7,3	6,2	18,5	23,6
Frais engagés au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	4,00	2,41	18,28	33,78	4790,12	69,90
Frais engagés au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité: OUI (%) ^a	79,9	33,9	54,4	84,9	93,3	63,3
<i>Coût du salaire versé aux travailleurs inactifs:</i>						
Au cours des 7 derniers jours (1000s CFA)^	0.00	0,93	0,08	0,14	33,72	1,66
Au cours des 7 derniers jours (1000 FCFA) ^	0	1,2	1,3	1,3	9	1,6
Au cours des 30 derniers jours (%)	0.00	0,93	1,43	2,62	136,52	3,26
Frais engagés au cours des 30 derniers jours : OUI (%)	0	1,2	2,8	3.4	11	4,8
Frais engagés au cours des 30 derniers jours quelle que soit la raison, sans zéros (1000s CFA) ^a	s.o.	s.o.	51,01	77,68	1235,87	67,92
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	s.o.	s.o.	0,98	4,10	68,59	44,92
<i>Coût des commandes annulées:</i>						
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit 1000s CFA)	1,01	5,07	46,82	55,21	4683,86	1304,38
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit : OUI (%) ^a	10,1	4,4	9,1	7,6	11,4	11,6

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	0,00	61,18	161,55	28,78	40152,28	4303,93
Coût de la perte de revenus au cours des 30 derniers jours en raison d'une mauvaise électricité (CFA) ^{ab}	2,26	4,28	7,94	10,70	1160,00	568,80
Utilise tout source d'énergie de secours en cas de panne (%)	s.o.	s.o.	25,7	24	s.o.	s.o.
Coût total de l'utilisation des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours ((1000s CFA) ^c	s.o.	s.o.	4,22	7,35	1324,94	109,09
Coût total de l'utilisation de générateur au cours des 30 derniers jours, sous réserve d'utilisation d'un générateur en secours (1000s CFA) ^{ac}	s.o.	s.o.	7,95	8,39	951,61	65,44
Détérioration de matériels						
Équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%) ^	s.o.	s.o.	29,6	31	57,8	40
Équipement nécessitant une réparation en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois, en général (%)^d	s.o.	s.o.	19,9	18	40,1	26,6
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Nombre de pièces (%) ^e	s.o.	s.o.	10,34	7,69	60,99	7,1
Proportion d'équipements endommagés en raison de fluctuations de tension: Valeur (%) ^f	s.o.	s.o.	0,09	0,07	0,09	0,07
Besoin de réparer / remplacer au cours des 3 derniers mois (quelle que soit la raison)						
Réfrigérateur ou congélateur (%)	s.o.	s.o.	27,8	10,9	27,6	28,1
Machine à coudre (%)	s.o.	s.o.	75,5	58	s.o.	s.o.
Tondeuse à cheveux ou à barbe (%)	s.o.	s.o.	40,7	39,3	s.o.	s.o.
Imprimante ou photocopieuse (%)	s.o.	s.o.	22,6	29,1	36,2	36,7
Climatisation (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	40,9	17,2
Ordinateur (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	38,4	34,7

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Compresseur (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	55,6	20
Scie (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	75	64,3
Equipement de ligne de production (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	61	37,5
Lumière intérieure (%)	s.o.	s.o.	36,5	32,8	s.o.	s.o.
Lumière extérieure (%)	s.o.	s.o.	32,7	26,1	s.o.	s.o.
Ventilateur (%)	s.o.	s.o.	14	13,3	s.o.	s.o.
Téléphone (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	17,6	14,6
Ventilation (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	21,4	13,4
Coût de réparation par article endommagé par la tension						
Lumière intérieure (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,21	0,16	s.o.	s.o.
Lumière extérieure (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,19	0,09	s.o.	s.o.
Ventilateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,69	0,93	s.o.	s.o.
Ordinateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	3,76	4,63	24,68	15,69
Réfrigérateur ou congélateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	3,10	0,84	298,25	14,53
Climatisation (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,09	0,11	29,36	5,66
Fer à repasser (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	0,00	s.o.	s.o.
Fer à souder ou machine à souder (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,71	7,44	0,00	11,67
Machine à coudre (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,23	0,00	0,00	0,00
Meule (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	1,08	s.o.	s.o.
Tondeuse à cheveux ou à barbe (1000s CFA)	s.o.	s.o.	2,24	3,48	s.o.	s.o.
Imprimante ou photocopieuse (1000s CFA)	s.o.	s.o.	1,36	1,56	23,73	18,87
Téléphone (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	24,81	0,00
Ventilation (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	2,02	0,96
Compresseur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	351,56	0,00
Forge (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7,50	7,50
Presse à métaux (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	0,00

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Scie (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	17,50	2,14
Système de convoyage (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	0,00
Équipement de ligne de production (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	154,62	43,75
Effets des pannes au cours de la dernière année						
Continuer avec l'alimentation de secours (%)	5,2	5,2	8,7	14,7	48,3	23,8
Réunions ou transactions retardées (%)	0	2,6	1,6	2,5	20,7	4,6
Réduction des opérations avec l'alimentation de secours (%)	5,8	15,7	3	2,8	21,7	5,4
Refuser les clients (%)	41,4	32,2	25,3	27,3	8,9	22,3
Renvoyer les travailleurs chez eux pour la journée sans les payer (%)	0	1,7	1,4	2,7	5,9	3,1
Renvoyer les travailleurs chez eux pour la journée avec (%)	0	0,7	0	0,2	3,4	0,8
Utiliser une source d'énergie alternative coûteuse (%)	3,7	0,5	1,9	2,3	32	5,4
Réduire les opérations ou conserver les denrées périssables froides en stock (%)	8,4	3,4	6,9	6,5	6,9	6,2
Déchets ou rejets de produits endommagés (%)	10,2	8,7	3,9	3,5	6,4	6,2
Machines ou appareils endommagés (%)	10,8	5,1	14,6	15,4	36	23,8
Provide backup electricity to others (%)	0	0	0	0,1	0,5	2,3
Arrêtez les opérations et attendez le retour du courant (%)	44,6	30,6	34,4	39,1	28,6	32,3
Aucun (%)	30,3	33,8	42,7	34,6	13,3	30
Taille de l'échantillon	67	50	454	372	203	130

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet

^a À condition d'avoir engagé de telles dépenses au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit.

^b Les pertes de revenus incluent le coût des commandes annulées, mais peuvent également inclure d'autres sources de pertes de revenus telles que la réduction des heures d'ouverture et l'incapacité d'accepter de nouveaux clients.

^c À condition d'avoir utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours.

^d Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce sens qu'il a été établi à partir d'un fichier de types de matériel et pose des questions spécifiques sur les dommages causés par les fluctuations de tension. Nous avons constaté que le tableau de service donnait lieu à un signalement plus élevé des dommages causés à l'équipement qu'à une simple question sur tous les dommages causés à l'équipement, probablement parce que le tableau de service incluait les lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^e Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par la tension au cours des 3 derniers mois divisé par le nombre total de pièces d'équipement possédées.

^f Ce résultat est défini comme la valeur totale de l'équipement que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de la tension au cours des 3 derniers mois divisé par la valeur totale de tous les équipements possédés.

Tableau C.1.5. Revenus, cout, et bénéfices des entreprises (par zones du projet)

Résultat	Mean					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Montant dépensé sur des biens ou des marchandises au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	7,17	8,12	57,76	71,13	86172,45	1520,30
Montant dépensé sur des matières premières et des bien utilises pour la production au cours des 30 derniers jours 1000s CFA)	4,47	14,88	30,06	130,62	67189,81	758,23
Montant dépensé sur l'eau, le gaz et le carburant au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	2,72	4,13	5,00	5,15	5761,60	166,66
Montant dépensé sur un intérêt payé pour un prêt au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	0,08	2,68	2,32	2,75	33914,55	18,26
Montant dépensé sur le salaire des salariés et des apprentis au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	4,61	0,22	168,40	27,24	7284,64	391,07
Montant dépensé sur d'autres dépenses au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	6,36	3,64	17,04	14,90	637645,85	155,88
Coût de l'électricité de l'entreprise au cours des 30 derniers jours (1000s CFA) ^a	7,72	36,63	12,63	12,82	5137,07	108,04

Résultat	Mean					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet	Grand Cotonou	Régions du nord du projet
Revenu au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)^a	56,07	40,32	558,94	363,40	176596,88	4605,52
Revenu mensuel moyen par an (1000s CFA)	85,50	54,47	674,08	478,34	115352,46	10774,15
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (d'après l'entreprise) (1000s CFA)^a	24,20	12,05	144,81	57,54	5239,92	484,20
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (du revenu et coût) (1000s CFA)^b	30,49	7,86	63,48	155,36	50952,01	1024,88
Bénéfice mensuel moyen au cours de la dernière année (1000s CFA)	39,70	17,88	187,18	62,30	42995,99	219,10
Détient au moins une source d'information de bénéfice (%) ^c	94,1	88,6	57,9	69,9	49,3	56,9
Taille de l'échantillon	67	50	454	302	203	130

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^a Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a Cet indicateur combine le coût de l'électricité SBEE au cours des 30 derniers jours avec le coût d'autres sources d'électricité de secours, comme les générateurs ou les panneaux solaires, au cours des 30 derniers jours.

^b Cet indicateur est calculé à partir des coûts et revenus déclarés par l'entreprise.

^c Cet indicateur montre le pourcentage d'entreprises pour lesquelles nous avons au moins l'un des trois chiffres de profit.

B. Tableaux descriptifs des données d'entreprise par sexe du propriétaire de l'entreprise

Les tableaux suivants présentent des statistiques descriptives par sexe du propriétaire de l'entreprise. Pour les entreprises CCIB, les entreprises appartenant à des femmes sont celles où la majorité des propriétaires d'entreprises sont des femmes.

Tableau C.2.1. Opérations commerciales (par sexe du propriétaire d'entreprise)

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire femme	Propriétaire femme	Propriétaire femme
Situé dans le Grand Cotonou (%) ^{*a}	79,9	91,6	86,2	84,3	67,7	55,6
<i>Secteur (%)</i> :						
Commerce au détail	79,9	23,6	70	34,1	45,2	39,1
Industrie manufacturière	9	47,3	11,6	18,1	12,9	27,8
Services	11,1	29,1	18,4	47,8	41,9	33,1
Nombre de salariés permanents	0,05	0,42	0,44	0,95	12,42	23,4
Nombre de salariés temporaires	0,4	0,6	0,14	0,62	3,5	10,79
Nombre de salariés non rémunérés, y compris les membres de la famille	1,64	2,27	0,86	0,84	1,23	1,33
Nombre de salariés, au total	1,7	2,69	1,44	2,3	17,29	33,65
Pourcentage de femmes propriétaires d'entreprise	s.o.	s.o.	97	0	86,94	2,75
Propriétaire est une femme (%) ^{b*}	100	0	100	0	100	0
<i>Connexion SBEE (%)</i> :						
Directe	51	59,1	34,7	55,6	100	100
Indirecte ^c	49	40,9	65,3	44,4	0	0
L'entreprise a un compte bancaire (%)	10,7	9,6	24,1	28,6	80,6	83,6
L'entreprise est enregistrée auprès de la Chambre de Commerce (%)	s.o.	s.o.	16,2	32,3	100	100
Nombre d'années d'activité	s.o.	s.o.	6,01	7,21	14,61	15,37
L'entreprise dispose plusieurs sites (%)	s.o.	s.o.	4,5	15,7	22,6	24,5
Nombre de mois pendant lesquels l'entreprise a fonctionné en 2018	11,53	11,95	11,27	11,36	12	11,48
Nombre de jours d'activité par semaine	6,46	6,26	6,1	6,13	6,03	6
Sample size	91	26	338	372	31	266

Notes : La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet.

^aIndique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet

^a Grand Cotonou comprend Cotonou, Porto-Novo, et Abomey-Calavi.

^b Cet indicateur est défini comme suit : "les entreprises appartiennent majoritairement à des femmes" dans le cas des entreprises de la CCIB.

^c Les entreprises ayant une connexion indirecte à la SBEE sont ceux qui n'ont pas de compteur connecté directement à la ligne électrique; ils reçoivent plutôt l'électricité d'un voisin (avec ou sans compteur).

Tableau C.2.2. Contraintes au niveau du réseau pour les entreprises interrogées (par sexe)

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Pannes				
Nombre de pannes les 7 derniers jours, quelle que soit la longueur[^]	2,44	2,89	4,13	5,34
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours, quelle que soit la longueur [^]	4,09	2,84	4,14	5,23
Durée des interruptions (heures) au cours des 7 derniers jours, quelle que soit la longueur ^{^a}	1,77	1,11	1,04	1,26
Nombre de pannes au cours des 30 derniers jours, quelle que soit la longueur	6,63	7,16	13,75	17,83
Durée des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jours, quelle que soit la longueur	8,62	7,53	17,3	17,89
Durée des interruptions (heures) au cours des 30 derniers jours, quelle que soit la longueur ^a	1,72	1,22	1,54	1,25
Fréquence des fluctuations de tension:				
Jamais (%)	64,2	70	40	45,2
Quotidienne (%)	11,2	6,8	33,3	17,1
Deux à trois fois par semaine (%)	7,7	10,1	16,7	16,7
Peu de fois par mois (%)	16,9	13,1	10	21
Moment le plus commun pour des fluctuations de tension:				
Matin (%)	1,4	9,2	s.o.	s.o.
Après-midi (%)	32,8	44,5	s.o.	s.o.
Soir (%)	65,8	46,3	s.o.	s.o.
Taille de l'échantillon	326	358	30	252

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet.

s.o. = sans objet

^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes déclarée par le répondant au cours de la période de référence par le nombre total de pannes déclarées par le répondant au cours de cette période.

Tableau C.2.3. Profil énergétique des entreprises (par sexe)

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Dépenses et consommation d'électricité de la SBEE				
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (kwh)^	85,67	241,03	1 796,15	3 3479,35
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (1000s CFA)^	16,82	22,04	n.a.	n.a.
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (1000s CFA)^	2,39	5,22	n.a.	n.a.
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (facture postpayée - net a payer) (1000s CFA)	13,21	26,31	n.a.	n.a.
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (facture prépayée) (1000s CFA)	14,72	6,01	n.a.	n.a.
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours (estimation du répondant) (1000s CFA)	10,66	16,55	n.a.	n.a.
Montant dépensé en puissance réactive au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	n/a	n/a	44,08	55,54
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, facture postpayée)	88,23	186	n.a.	n.a.
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, facture prépayée)	93,14	33,34	n.a.	n.a.
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kwh, estimation du répondant)	79,73	275,39	n.a.	n.a.
Indicateurs contextuels : Connexion au réseau SBEE				
Direct SBEE connection (%)	34,7	55,6	100	100
Connexion SBEE directe : compteur conventionnel (%)	58,4	61,9	74,2	71,1
Connexion SBEE directe : compteur conventionnel supplémentaire (%)	12,5	10,7	3,2	6,8
Connexion SBEE directe : compteur de cartes prépayées (%)	26,1	24,8	16,1	17,7
Connexion SBEE directe : compteur carte prépayée supplémentaire (%)	2,3	2,5	n.a.	n.a.
Connexion SBEE directe : décompteur (%)	0,8	0,1	3,2	2,6
Connexion SBEE directe : répartiteur (%)	n.a.	n.a.	0	4,9
Connexion SBEE directe : reçoit une facture SBEE (%)	91,5	96,9	96,2	91,1

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Indirect connection: possède un compteur (%)	25,8	38	n.a.	n.a.
Les autres utilisateurs sont connectés à un compteur d'électricité (%)	32,8	25,7	6,5	12,9
<i>Pour les entrreprises qui partagent l'électricité avec un autre utilisateur:</i>				
Nombre d'autres utilisateurs connectés au compteur	2,31	2,62	2,5	2,63
Partage l'électricité avec le ménage ou un membre de la famille du propriétaire de l'entreprise (%)	36,6	23,5	50	52,9
Partage l'électricité avec un employé (%)	4,6	4,1	50	17,6
Partage l'électricité avec le voisin (%)	57,4	59,1	50	20,6
Partage l'électricité sans relation (%)	15,8	26,3		
Nombre d'années que le logement est connecté à l'électricité	6,22	7,41	13,54	15,27
Connexion indirecte sans compteur : paiement mensuel fixe (%)	18,5	34,2	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur l'utilisation d'appareil (%)	2,1	8,9	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : frais basés sur la consommation estimée (%)	17,9	33,2	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : inclus dans le loyer (%)	5,5	4,9	n.a.	n.a.
Connexion indirecte sans compteur : fourni gratuitement (%)	54,9	18,7	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie SBEE (%)	0,8	9,6	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie un vendeur prépayé (%)	0	2,7	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le membre de la famille (%)	1,4	0,5	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le voisin (%)	8,9	2	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : paie le propriétaire (%)	36,4	23,8	n.a.	n.a.
Connexion indirecte : ne paie personne (%)	50,3	59,2	n.a.	n.a.
Protection contre la mauvaise qualité de l'électricité				
Possède un parasurtenseur (%)	5,1	7,2	30	32,2
Possède un régulateur de tension (%)	14,7	21,8	50	51,9
Nombre de parasurtenseurs possédés ^a	1	1,38	2	8,15
Nombre de régulateurs de tension possédés ^c	1,24	1,49	3,13	5,35
Average cost of surge protectors owned (1000s CFA) ^a	20,80	24,57	67	841,83
Average cost of voltage stabilizers owned (1000s CFA) ^a	25,20	42,71	57,2	146,88

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Utilisation de sources d'énergie de secours				
Coût total de source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (1000s CFA)	1,23	2,85	42,08	185,21
Utilise toute source d'énergie de secours en cas de panne (%)	28,3	24	s.o.	s.o.
Pour les entreprises qui utilisent toute source d'énergie de secours				
Utilise un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)^	7,1	71,5	s.o.	s.o.
Utilise le système solaire domestique comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	6,4	2,3	16,1	23,7
Utilise du pétrole comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	18,3	1,1	s.o.	s.o.
Utilise des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	60,9	13	s.o.	s.o.
Utilise des bougies comme source d'énergie de secours pendant une panne (%)	26,4	7,8	s.o.	s.o.
Utilise une source lumineuse de secours en cas de panne (%)	8,3	8	s.o.	s.o.
Utilisation de sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours	16,6	17,2	48	49,3
Pour les entreprises qui ont utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours:				
Ont utilisé des mini réseaux (appartenant à l'entreprise privée ou la communauté) comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	0	0	0	0,9
Ont utilisé un générateur appartenant à l'entreprise comme source d'énergie de secours lors d'une panne survenue au cours des 7 derniers jours (%) ^	18,8	70,1	83,3	93,7
Ont utilisé un système solaire domestique comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	3,8	4,6	8,3	5,4
Ont utilisé du diesel (autre que pour un générateur) comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	0	0	8,3	1,8
Ont utilisé du pétrole comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	4,4	0	0	0
Ont utilisé des piles sèches (D, C, AA, AAA) comme source d'énergie de secours pendant une panne au cours des 7 derniers jours (%)	41,4	14,9	0	0
Ont utilisé des bougies comme source d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	35	8,2	0	0

Résultat	Moyenne			
	Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Ont utilisé d'autres sources d'énergie de secours lors d'une panne au cours des 7 derniers jours (%)	11,5	9,6	0	0
Contextual indicators: Electrical equipment owned				
Equipements électriques possédés : lumière intérieure (%)	94,3	88,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : lumière extérieure (%)	76,1	59,6	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : ventilateur (%)	19,5	40,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : ordinateur (%)	3,1	15,4	58,1	54,5
Equipements électriques possédés : réfrigérateur ou congélateur (%)	25,8	15,3	41,9	17,7
Equipements électriques possédés : climatisation (%)	0,6	5,7	38,7	39,1
Equipements électriques possédés : cuisinière électrique (%)	0	1,1	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : lave-linge ou sèche-linge (%)	0,7	0	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : fer à repasser (%)	2,9	4,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : pompe à eau (%)	0	0	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : fer à souder ou machine à souder (%)	0,1	5,7	6,5	4,5
Equipements électriques possédés : machine à coudre (%)	2,7	7,6	0	1,9
Equipements électriques possédés : meule (%)	0	3,6	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : tondeuse à cheveux ou à barbe (%)	1,6	5,4	s.o.	s.o.
Equipements électriques possédés : imprimante ou photocopieuse (%)	2,3	7,9	38,7	36,8
Equipements électriques possédés : ventilation (%)	s.o.	s.o.	41,9	39,1
Equipements électriques possédés : forge (%)	s.o.	s.o.	0	0,8
Equipements électriques possédés : presse à métaux (%)	s.o.	s.o.	0	2,3
Equipements électriques possédés : scie (%)	s.o.	s.o.	0	6,4
Equipements électriques possédés : système de convoyage (%)	s.o.	s.o.	0	2,3
Equipements électriques possédés : équipement de ligne de production (%)	s.o.	s.o.	16,1	14,3
Taille de l'échantillon	338	372	31	266

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

^Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet ; n.a. = ne s'applique pas

^a À condition d'avoir engagé de telles dépenses au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit.

^b À condition d'avoir utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours..

^c Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce sens qu'il a été établi à partir d'un fichier de types de matériel et pose des questions spécifiques sur les dommages causés par les fluctuations de tension. Nous avons constaté que le tableau de service donnait lieu à un signalement plus élevé des dommages causés à l'équipement qu'à une simple question sur tous les dommages causés à l'équipement, probablement parce que le tableau de service incluait les lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^d Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par la tension au cours des 3 derniers mois divisé par le nombre total de pièces d'équipement possédées.

^e Ce résultat est défini comme la valeur totale de l'équipement que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de la tension au cours des 3 derniers mois divisé par la valeur totale de tous les équipements possédés.

Tableau C.2.4. Conséquences d'une électricité peu fiable et de mauvaise qualité pour les entreprises (par sexe)

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Conséquences financières des pannes						
<i>Coût des produits détériorés:</i>						
dans les 7 derniers jours (1000s CFA)^	0,34	0,00	0,66	1,65	25,14	30,09
dans les 7 derniers jours : OUI (%)	7,3	0	6,2	1,7	13,8	13,8
Frais engagés au cours des 30 derniers jours quelle que soit la raison (1000s CFA)	0,91	0,04	1,31	3,69	27,22	245,54
Frais engagés au cours des 30 derniers jours quelle que soit la raison: OUI (%)	15	0,7	7,8	6,2	14,8	23
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	3,43	0,00	7,75	33,78	95,25	734,90
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité: OUI (%) ^a	62,7	0	27,1	84,9	50	80
<i>Coût du salaire versé aux travailleurs inactifs:</i>						
Au cours des 7 derniers jours (1000 FCFA) ^	0,00	0,57	0,07	0,14	2,70	24,93
Au cours des 7 derniers jours: OUI (%)	0	0,7	1,7	1,3	10	6,1
Frais engagés au cours des 30 derniers jours quelle que soit la raison (1000s CFA)	0,00	0,57	0,52	2,62	15,23	97,63
Incurréd in past 30 days, for any reason: YES (%)	0	0,7	2,1	3,4	16,7	8,3
Frais engagés au cours des 30 derniers jours quelle que soit la raison, sans zéros (1000s CFA) ^a	s.o.	s.o.	24,42	77,68	91,40	1 171,60
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	s.o.	s.o.	0,64	4,10	50,00	65,86
<i>Coût des commandes annulées:</i>						
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit (1000 FCFA)	,48	4,90	29,62	55,21	43,03	1 064,67
au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit: OUI (%) ^a	6	17,6	9,3	7,6	16,7	10,9
Au cours des 30 derniers jours, en raison d'une mauvaise électricité (1000s CFA) ^a	0,13	9,35	284,43	28,78	25,20	4 702,92

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Coût de la perte de revenus au cours des 30 derniers jours en raison d'une mauvaise électricité (CFA) ^{^b}	1,44	5,61	4,80	10,70	143,00	554,67
Utilise tout source d'énergie de secours en cas de panne (%)	s.o.	s.o.	28,3	24		
Coût total de l'utilisation des sources d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours (1000s CFA) ^c	s.o.	s.o.	1,16	7,35	475,63	942,33
Coût total de l'utilisation de générateur au cours des 30 derniers jours, sous réserve d'utilisation d'un générateur en secours (1000s CFA) ^c	s.o.	s.o.	5,26	8,39	164,31	495,87
Détérioration de matériels						
Équipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%) [^]			24,3	31	48,4	50
Tous équipements endommagés au cours des trois derniers mois (%) ^d	s.o.	s.o.	18,3	18	30	34,3
Proportion d'équipement nécessitant des réparations en raison des fluctuations de tension au cours des trois derniers mois (nombre de pièces) ^e	s.o.	s.o.	10,87	7,69	5,39	47,3
Proportion de l'équipement endommagé en raison de la tension (valeur)(%) ^f	s.o.	s.o.	0,09	0,07	0,08	0,08
Needed to repair/replace in the past 3 months (any reason)						
Réfrigérateur ou congélateur (%)	s.o.	s.o.	33,8	10,9	23,1	28,9
Machine à coudre (%)	s.o.	s.o.	63	58	s.o.	s.o.
Tondeuse à cheveux ou à barbe (%)	s.o.	s.o.	12,8	39,3	s.o.	s.o.
Imprimante ou photocopieuse (%)	s.o.	s.o.	20,8	29,1	66,7	34
Climatisation (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	50	29,8
Ordinateur (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	38,9	36,4
Compresseur (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	100	43,8
Scie (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	70,6	70,6
Équipement de ligne de production (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	40	59,5

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Lumière intérieure (%)	s.o.	s.o.	34,7	32,8	s.o.	s.o.
Lumière extérieure (%)	s.o.	s.o.	35,1	26,1	s.o.	s.o.
Ventilateur (%)	s.o.	s.o.	17,2	13,3	s.o.	s.o.
Téléphone (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0	17,5
Ventilation (%)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7,7	17,3
Coût des réparations en raison des fluctuations de tension par article						
Lumière intérieure (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,19	0,16	s.o.	s.o.
Lumière extérieure (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,23	0,09	s.o.	s.o.
Ventilateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,10	0,93	s.o.	s.o.
Ordinateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	4,63	15,71	26,16
Réfrigérateur ou congélateur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	4,47	0,84	109,09	168,51
Climatisation (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	0,11	27,93	22,69
Fer à repasser (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	0,00	s.o.	s.o.
Fer à souder ou machine à souder (1000s CFA)	s.o.	s.o.	7,44	7,44	0,00	6,36
Machine à coudre (1000s CFA)	s.o.	s.o.	1,19	0,00	0,00	0,00
Meule (1000s CFA)	s.o.	s.o.	1,08	1,08	s.o.	s.o.
Tondeuse à cheveux ou à barbe (1000s CFA)	s.o.	s.o.	0,00	3,48	s.o.	s.o.
Imprimante ou photocopieuse (1000s CFA)	s.o.	s.o.	1,56	1,56	9,09	18,88
Téléphone (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	13,21
Ventilation (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	1,37
Compresseur (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1 000,00	303,33
Forge (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7,50	7,50
Presse à métaux (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	0,00
Scie (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	5,88	5,88
Système de convoyage (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	0,00
Équipement de ligne de production (1000s CFA)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,00	175,22
Effets des pannes au cours de la dernière année						

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Continuer avec l'alimentation de secours (%)	4,8	6,2	4,5	14,7	35,5	37,6
Réunions ou transactions retardées (%)	0	1,6	1,1	2,5	6,5	14,7
Réduction des opérations avec l'alimentation de secours (%)	10,3	0	3,4	2,8	6,5	15
Refuser les clients (%)	42,2	33,5	23,2	27,3	12,9	15
Renvoyer les travailleurs chez eux pour la journée sans les payer (%)	0,4	0	0,1	2,7	6,5	4,1
Renvoyer les travailleurs chez eux pour la journée avec (%)	0,2	0	0	0,2	0	1,9
Utiliser une source d'énergie alternative coûteuse (5)	3,2	3	1,3	2,3	25,8	19,2
Réduire les opérations ou conserver les denrées périssables froides en stock (%)	10,4	0	7,7	6,5	19,4	4,9
Déchets ou rejets de produits endommagés	13,4	0,9	4	3,5	16,1	5,6
Machines ou appareils endommagés (%)	6,6	18,2	12,3	15,4	35,5	30,5
Fournir de l'électricité de secours aux autres (%)	0	0	0	0,1	0	1,1
Arrêtez les opérations et attendez le retour du courant (%)	42,2	42,3	31,1	39,1	38,7	29,3
Aucune (%)	27,7	39,3	48,7	34,6	22,6	21,1
Taille de l'échantillon	91	26	338	372	31	266

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

[^]Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

s.o. = sans objet

^a À condition d'avoir engagé de telles dépenses au cours des 30 derniers jours, pour quelque raison que ce soit.

^b Les pertes de revenus incluent le coût des commandes annulées, mais peuvent également inclure d'autres sources de pertes de revenus telles que la réduction des heures d'ouverture et l'incapacité d'accepter de nouveaux clients.

^c À condition d'avoir utilisé une source d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours..

^d Ce résultat diffère du résultat principal similaire en ce sens qu'il a été établi à partir d'un fichier de types de matériel et pose des questions spécifiques sur les dommages causés par les fluctuations de tension. Nous avons constaté que le tableau de service donnait lieu à un signalement plus élevé des dommages

causés à l'équipement qu'à une simple question sur tous les dommages causés à l'équipement, probablement parce que le tableau de service incluait les lumières intérieures et extérieures comme type d'équipement.

^e Ce résultat est défini comme le nombre de pièces d'équipement que le ménage déclare avoir été endommagées par la tension au cours des 3 derniers mois divisé par le nombre total de pièces d'équipement possédées.

^f Ce résultat est défini comme la valeur totale de l'équipement que le ménage déclare avoir été endommagé en raison de la tension au cours des 3 derniers mois divisé par la valeur totale de tous les équipements possédés.

Tableau C.2.5. Revenus, coûts et bénéfices des entreprises (par sexe)

Résultat	Moyenne					
	Entreprise familiale		Petite entreprise		Entreprise CCIB	
	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme	Propriétaire femme	Propriétaire homme
Montant dépensé sur des biens ou des marchandises au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	8,20	5,21	45,67	70,50	2 871,71	35 438,37
Montant dépensé sur des matières primaires et des bien utilises pour la production au cours des 30 derniers jours 1000s CFA)	6,17	5,44	26,49	25,90	229,29	46 708,80
Montant dépensé sur l'eau, le gaz et le carburant au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	1,64	6,32	2,93	6,54	254,29	3 351,42
Montant dépensé sur un intérêt payé pour un prêt au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	0,62	0,18	3,06	1,89	34,09	22 411,01
Montant dépensé sur le salaire des salariés et des apprentis au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	0,09	13,77	12,03	38,39	442,57	3 561,87
Montant dépensé sur d'autres dépenses au cours des 30 derniers jours (1000s CFA)	4,14	10,39	7,92	23,57	118,02	393 005,82
Coût de l'électricité de l'entreprise au cours des 30 derniers jours (1000s CFA) ^a	13,45	2,00	8,36	16,32	457,49	2 789,07
Revenu au cours des 30 derniers jours (1000s CFA) [^]	46,20	70,29	137,84	306,42	3 596,67	80 862,16
Revenu mensuel moyen au cours de la dernière année (1000s CFA)	64,62	118,27	190,98	445,66	67 640,00	61 068,11
Profits in past 30 days (business-reported) (1000s CFA) [^]	19,83	27,72	29,16	47,81	228,96	2 400,44
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (d'après l'entreprise) (1000s CFA) ^b	26,12	28,64	42,92	116,90	-748,58	29 453,98
Revenu mensuel moyen par an (1000s CFA)	33,69	41,62	28,79	158,00	348,64	29 737,31
Détient au moins une source d'information de bénéfice (%) ^c	90,9	99	61,7	59,6	54,8	56
Taille de l'échantillon	91	26	338	372	31	266

Notes : La police en gras indique un résultat principal. La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

[^] Indique un indicateur STI à collecter via l'enquête téléphonique.

^a Cet indicateur combine le coût de l'électricité SBEE au cours des 30 derniers jours avec le coût d'autres sources d'électricité de secours, comme les générateurs ou les panneaux solaires, au cours des 30 derniers jours.

^b Cet indicateur est calculé à partir des coûts et revenus déclarés par l'entreprise.

^c Cet indicateur montre le pourcentage d'entreprises pour lesquelles nous avons au moins l'un des trois chiffres de profit.

Annexe D :
Valeurs au départ pour les résultats sélectionnés pour l'enquête
téléphonique

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

Le tableau et la figure suivants indiquent les valeurs de référence moyennes pour les résultats qui seront collectés lors des enquêtes téléphoniques. Nous interrogerons les membres de l'échantillon des ménages et des entreprises 3 à 4 fois par an à partir de janvier 2020 et jusqu'à la période post-compacte. Ces données seront utilisées pour l'analyse STI des résultats pour l'utilisateur final.

Tableau D.1. Résultats de l'enquête téléphonique au départ

Résultat	Echantillon ménage	Echantillon petite entreprise	Echantillon CCIB
Pannes			
Nombre de pannes au cours des 7 derniers jours	2,75	2,71	5,22
Durée de pannes (hours) in past 7 days	3,24	3,37	5,00
Durée moyenne duration of outages (hours) in past 7 days ^a	1,12	1,40	1,18
Fréquence des fluctuations de tension: Jamais (%)	65,4	66,1	44,3
Consommation d'énergie			
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion directe (CFA) [^]	15,155	20,744	3,817,731
Montant dépensé en électricité SBEE au cours des 30 derniers jours, connexion indirecte (CFA)	3,984	3,588	n.a.
Quantité d'électricité SBEE consommée au cours des 30 derniers jours (kWh)	73.30	184,54	35 108,91
Utilise un générateur appartenant au ménage comme source d'énergie de secours pendant une panne au cours des 7 derniers jours (%) ^c	11,1	44,8	93,9
Heures d'ouverture			
Nombre de jours d'activité par semaine	n.a.	6.11	6.00
Bénéfices, coûts et pertes			
Coût total de l'utilisation de n'importe quel générateur au cours des 30 derniers jours (CFA) ^b	3 526	8 441	758 961
Coût de la perte de biens périssables, au cours des 7 derniers jours (CFA)	622	12 000	276 000
Coût de la perte de salaire dû aux travailleurs inactifs (CFA)	n.a.	232	20 370
Revenu au cours des 30 derniers jours (CFA)	n.a.	525 143	94 234 817
Bénéfice au cours des 30 derniers jours (d'après l'entreprise) (CFA)	n.a.	128 747	3 099 843
Equipement			
Equipement nécessitant une réparation au cours des trois derniers mois, en général (%)	19,4	27,7	50,8

Résultat	Echantillon ménage	Echantillon petite entreprise	Echantillon CCIB
Coût de réparation ou de remplacement des équipements endommagés au cours des trois derniers mois (CFA)	3 751	10 160	1 035 283
Utilisation du temps			
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison (Homme)	7,00	n.a.	n.a.
Heures par jour consacrées par l'adulte principal au travail pour une entreprise familiale (Homme)	1,47	n.a.	n.a.
Heures par jour consacrées par l'adulte primaire à un travail rémunéré à l'extérieur de la maison (Femme)	3,64	n.a.	n.a.
Heures par jour consacrées par l'adulte principal au travail pour une entreprise familiale (Femme)	3,82	n.a.	n.a.
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison pendant les heures de clarté (Homme)	0,65	n.a.	n.a.
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison la nuit (Homme)	0,94	n.a.	n.a.
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison pendant les heures de clarté (femme)	0,55	n.a.	n.a.
Heures par jour passées par les élèves à étudier à la maison la nuit (Femme)	0,87	n.a.	n.a.

Notes : La taille des échantillons pour les indicateurs individuels peut être plus petite en raison de données manquantes. Les moyennes sont pondérées pour être représentatifs des zones du projet. Les valeurs monétaires exprimées en CFA peuvent être converties en US \$ en utilisant le taux de conversion du 1er juillet 2019 (1 US \$ = 576,64 CFA).

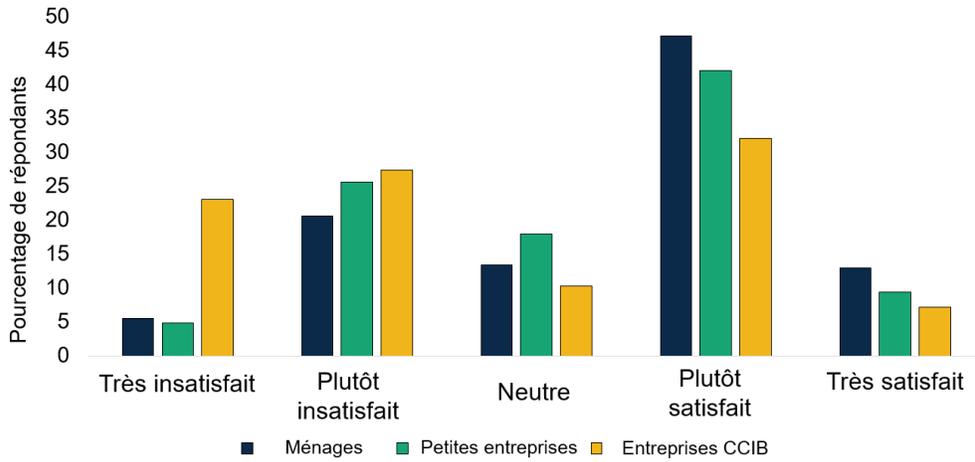
^a La durée moyenne est calculée en divisant la durée totale des pannes déclarée par le répondant au cours de la période de référence par le nombre total de pannes déclarées par le répondant au cours de cette période.

^b Conditionnel à l'utilisation d'un générateur.

^c Pour les petites entreprises et les entreprises CCIB, cette variable est conditionnelle à l'utilisation d'énergie de secours au cours des 7 derniers jours.

n.a. = ne s'applique pas.

Figure D.1. Satisfaction des ménages et entreprises par rapport à la qualité de l'électricité SBEE



Note : Il est demandé aux répondants : « Quel est votre degré global de satisfaction concernant la qualité de l'électricité SBEE, en termes de changements de tension et de dommages aux équipements ? »

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

Annexe E :
Commentaires des parties prenantes et réponses de
Mathematica

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

Tableau E.1. Commentaires des parties prenantes sur les versions antérieures et les réponses de Mathematica

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	Page 1, 3 rd sentence	Sentence on total supply from imports referring the DGRE report understates how much electricity in Benin comes from imports. figure 4 on page 24 indicates it was 69.9% in 2017. More recent data from the indicator tracking table shows that percentage is closer to 97%.	We have updated the text on page 1 to reflect this more recent data.
M&E/PM	Page 1	<i>Re: technical and commercial losses – more recent ITT data from SBEE.</i>	The text has been updated.
MCA/other stakeholder	Presentation (and report page 1)	<i>Include footnote in report that amount does not reflect Government of Benin contribution of \$X and 609(g) funding.</i>	This footnote has been added.
MCC/Energy Practice Group	Page 2, Section I.A	Paragraph 1 refers to the 63 kV line from Seme to Tanzoun. This was in Lot D of the procurement for Lignes (DAO2) and, as such, was the lowest priority of the 4 lots (A-D). Given increased costs for lots A-C, there is no funding available for Lot D and MCA-Benin is not pursuing contract negotiations for that lot.	A footnote has been added that uses the language suggested below - that Lot D is unlikely to receive funding.
M&E/PM	Page 3, last sentence	What is the source or basis of the statement that the main effect of the new generation capacity is to substitute for more expensive thermal generation? That is certainly a desired effect, but it is also to increase generation capacity and output.	This is something that we learned during our design trip to Benin, so we don't have a citation for it but we have revised the text slightly: we believe the main effect will be to substitute for the more expensive rental, thermal generation capacity Benin has increasingly relied on in the past five years.
M&E/PM	Page 8	"Approximately one year before the intervention" – this should be more specific. Does the intervention start when construction starts, when it ends, or something else?	We have edited this sentence for clarity.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCC/Energy Practice Group	Page 10, Section I.B.3	The statement is made that the survey data collection took place from June-August 2019, six months before the first distribution network improvements were expected to come online. As coming online implies completion (which will not be until 2021 or 2022), replace coming online with commence. Construction contracts are to be signed between December 2019 and February 2020. Contracts have 18-22 month durations, depending on whether they are for lines or substations. [And for the NDCC IT Project, the contract has a 42 month duration running from December 2018 to June 2022.]	This change has been made to the text.
M&E/PM	Page 11, Table I.3., 2 nd bullet	“an IPP transaction” –should be plural.	This change has been made to the text.
M&E/PM	Page 11, Table I.3., 4 th bullet	Not just tariff reform was pending but also CP related to IPPs	This change has been made to the text.
MCC/Energy Practice Group	Page 11, Section I.C, Table 1.3	The table mentions the timeline for financial close of the IPP transaction being September 2020. With the release of the solicitation document in late December, the expectation is that the financial close would be closer to March 2021.	This change has been made to the text.
M&E/PM	Page 11, Table I.3.,	“MCA’s design consultant” should be replaced with the “MCA distribution design consultant”.	This change has been made to the text.
M&E/PM	Section C	It would be useful to include a sentence or two summarizing whether the data shows the problems the projects are aiming to solve are actually problems. It seems that is the case with the possible exception of operating hours of businesses. Also, satisfaction with the quality of electricity is not as bad as one might expect. However, it’s not great, and as you note, satisfaction may be relatively higher due to reduced outages as SBEE resorted to energy generation.	We have added a short discussion to this effect immediately following the Table I.3.
M&E/PM	Page 14, 2 nd paragraph	“design engineer” should be “distribution design consultant”	This change has been made to the text.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCC/Energy Practice Group	Page 14, Section II.A	In the third paragraph on Findings on project design, it shows an initial project budget for the Regional Grid Strengthening Activity of \$8 million. While that is the correct amount of MCC Funding, that activity was also allocated \$18 million of the GoB matching contribution for a total initial budget of \$26 million. Also, the Cotonou Grid Strengthening Activity was allocated \$5 million of GoB funding.	This change has been made to the text.
M&E/PM	Page 14, 4 th paragraph	Instead of saying Lot D has been canceled, it is more accurate to say it is unlikely to be implemented.	This change has been made to the text.
MCC/Energy Practice Group	Page 15, Section II.A	In the paragraph re SBEE, the comment is made that SBEE now has a Board of Directors. As written, this implies that this is a relatively new development. SBEE has had a Board of Directors for many years – although the composition of the Board may have changed, the existence of the Board is not new.	We have revised the text.
MCC/Energy Practice Group	Page 16, Section II.B, Figure II.1	The design of the Distribution Project includes the three activities shown in the figure – Regional Grid Strengthening, Cotonou Grid Strengthening, and National Dispatch Activity. However the regional and Cotonou were repackaged for procurement purposes into separate procurements for substations and lines but each of those procurements contained multiple lots that could be traced back to regional and Cotonou but the timelines should be modified to reflect the different timelines for substations and lines (22 months and 18 months respectively) contracts (all with start dates hopefully between December 2019 and February 2020). The updated timeline for dispatch IT reflects the 42 months. The timeline for dispatch buildings should be changed.	We have updated the figure based on this information and based on our understanding of the timeline from the latest CODIRs.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCC/Energy Practice Group	Page 16, Section II.B	Last paragraph – indicates that MCA will accept bids for the IPP through the end of 2019. Note that the solicitation is under the jurisdiction of the DNCMP – national procurement agency (not MCA) and the solicitation documents were not issued until December 20, 2019. The rest of the timeline is off as a result.	The draft baseline evaluation was written in the fall of 2019 and was based on the best available information at that time. We have updated the text to reflect the status as of March 2020 but note that the closing date for the RFP was recently extended to May of 2020 and may be subject to more changes after the present report is published.
MCC/Energy Practice Group	Page 17, Section II.B	Next to the last paragraph – Please make a distinction between NDCC IT and NDCC buildings. The comments in the paragraph pertain to the timeline for the buildings. There was some work – site clearing, etc. before the end of 2019. Work on the IT project is underway.	Revised header to specify that the text refers to the NDCC building, and added a sentence clarifying that work on NDCC IT is ongoing.
MCA/other stakeholder	Page 21	Dans le rapport il est mentionné que les zones échantillonnées ne sont que celles où des lignes ou stations préexistantes ont été réhabilitées, plutôt que celle où des nouvelles infrastructures seront construites. Il faudrait mieux clarifier dans le rapport cette partie, pour mieux expliquer la zone d'échantillonnage.	We have clarified this in the report.
M&E/PM	Page 23, 1 st paragraph	“regular basis” should be “quarterly”	This change has been made to the text.
	Page 23, Section III.B	There is a comment below Table III.4 that MPR expects that GOPA and SBEE will provide key indicator summary data on a regular basis. Please check statement for accuracy as the GOPA contract may be coming to an end once all the grid monitors and smart meters have been installed and connected. Additional comment: Please ignore this for now (referring to the above comment).	As suggested, we are not making changes for now.
M&E/PM	Page 23, last paragraph	I would recommend mentioning that the use of rental generation capacity may reduce the number of outages (due lack of supply), but that their use has a negative effect on the sector's viability.	This has been added to the text.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	Page 24, last paragraph	You may reference ITT data, which indicates that total distribution losses are: 22.29% (Jan-Mar 2018), 23.37% (Apr-Jun 2018), 23.79% (Jul-Sept 2018), 21.97% (Oct-Dec2018), 22.21 (Jan-Mar 2019), and 20.80 % (Apr-Jun 2019). SBEE source document can be provided to Mathematica.	We have added a more precise range to the text and have cited the ITT
MCA/other stakeholder	Presentation	Représenter les notions de « connexion directe » et « connexion indirecte » des abonnés.	We define this distinction in table notes in the report.
MCA/other stakeholder	Presentation	Clarifier le comportement d'atténuation des utilisateurs finaux, tel que mentionné dans le rapport.	This is likely a translation issue. We are referring to behaviors to cope with or mitigate the effects of poor electricity quality (e.g. use of a generator).
MCC/Energy Practice Group	Page 30, Section IV.C.1	<p>The text box summarizes observations about outages and voltage fluctuations experienced by households/small businesses and businesses. It is interesting that CCIB businesses report higher levels of both outages and voltage – is that because they are more observant of such incidents (due to the consequences thereof) and are more apt to collect data in real time for such incidents than households that may be relying on memory of frequency. Could/should this difference be explored?</p> <p>See also pages 37 and 38 for similar question about business experience with outages and voltage fluctuations.</p>	We suspect that either of those hypotheses could account for higher rates of outages and voltage fluctuations reported by CCIB businesses than by smaller businesses. This is something that we could explore in the midline data collection and/or in future rounds of qualitative data collection.
M&E/PM	Page 30, 3 rd bullet in box	Can this be expressed as percentage of monthly income? USD equivalent should be included.	The USD equivalent has been included; however, we did not collect household income or consumption.
M&E/PM	Page 31, 2 nd paragraph	Comment for interim – has the team considered dropping questions about outages and voltage fluctuations <u>every 30 days</u> ? The data you have collected suggest they have limited value (especially with the integration of phone surveys and smart meter data).	This is a question we will consider when we prepare the interim surveys.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCC/Energy Practice Group	Page 31, Section IV.C, Table IV.6	Are there locational differences in the data reported for reliability and quality of electricity supply? Is that information being gathered (by monitor/meter or by city/district)?	Our survey data show that households in the northern project areas (Djougou, Natitingou, Parakou, and Bohicon) reported more outages in the past 7 and past 30 days than households in the Greater Cotonou area (see Table B.1.2). However, the average duration of outages appeared to be longer for households in Greater Cotonou. The frequency of voltage fluctuations was similar across regions. The smart meters and grid monitors will provide additional data on these indicators, by project area.
M&E/PM	P33, Table IV.7.	The section on 'user of back up energy sources was a bit confusing at first. I would recommend having a clearer division between the first set of stats on '...in case of outage' and the second set on 'in case of outage in past 7 days'.	We have added an additional table header to make this distinction clearer. This change has also been made in the business tables and appendix tables as needed.
M&E/PM	P34, Table IV.7.	'Contextual indicators' use bold or indentation to clarify that "Direct SBEE connection: Conventional meter (%)" and others are a part of Direct SBEE Connection.	This change has been made in all relevant tables.
M&E/PM	P34, first paragraph	The report states that households with direct connections may overstate consumption, because it may include the consumption of others using their electricity. What can be done to address this data issue?	We asked respondents who share electricity to report on (or estimate) the amount that other users paid them for their use of electricity and the amount those others consumed in the past 30 days. However, there was a large amount of missing data (27% of electricity sharers didn't know how much other users pay them, and 65% didn't know how much other users consumed). For that reason, we opted not to report on net expenditures and consumption.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	P35, Table IV.8.	Total cost of backup energy use in the last 30 days is only slightly higher than in the past 7 days. Is there an explanation? (See comment on potentially dropping questions using 30-day time period)	There are two possible reasons for the discrepancy. First, households/businesses may overestimate in the near term or underestimate over longer periods of time (as discussed in the report). Second, the outcome construction differs: the 30 day outcome was constructed as the sum of respondents' estimates of spending on individual energy sources, while the 7 day outcome was constructed from respondents' estimates of their spending on all energy sources combined.
M&E/PM	P35, Table IV.8.	"Any equipment in need of repair..." – This is repair needed in general or due to poor electricity quality? Please specify in table.	This is repair in general and has been specified in all relevant tables.
M&E/PM	Page 35, last paragraph	Are the hours per day based on workdays (MON-FRI) or weekends as well?	Respondents were asked about workdays/school days. This has been clarified in the text.
M&E/PM	P 37, Table IV.10.	There seems to be a missing value for "Business is one of multiple locations (%)" for CCIB sample	This has been added to the table. 27.4% of CCIB businesses reported being one of multiple locations.
M&E/PM	P 40, Table IV.12.	"Amount spent on SBEE electricity in past 30 days (estimate)" – It was not immediately clear what was meant by 'estimate'. Perhaps, say 'respondent estimate'	We have revised to "respondent estimate" in all relevant tables.
M&E/PM	P 40, Table IV.12.	Why are there so many N.A.s for the CCIB sample?	The s.o. responses are due to two factors: (1) some of the questions asked of small businesses were not applicable for larger businesses. For instance, we assumed that all CCIB businesses had a direct SBEE connection. (2) Gaining consent and participation from owners and managers of large businesses was more difficult than for small businesses, so we made cuts to the survey instrument to keep it as short as possible.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	P 40, Table IV.12.	Be consistent with n.a. vs s.o..	In the report tables, we define "s.o." as "not available" and "n.a." as "not applicable." This is to distinguish a quantity that is missing because data are missing or were not collected and a quantity that is missing because it is illogical (e.g. due to a skip pattern in the survey). We have made some revisions to the tables to ensure that the correct notation was used in each instance.
MCC/Energy Practice Group	Page 40, Section IV.C.2	Table IV.12 -- For CCIB businesses, were questions about protection against poor quality electricity not asked? Table shows s.o. in the response column. It would be interesting to compare against experiences of households and small businesses.	These numbers have been added to the tables.
M&E/PM	P41, PP2	Provide footnote defining canceled orders and lost revenue? The concepts are quite similar.	We added the following footnote to this and other relevant tables: "Les pertes de revenus incluent le coût des commandes annulées, mais peuvent également inclure d'autres sources de pertes de revenus telles que la réduction des heures d'ouverture et l'incapacité d'accepter de nouveaux clients."
M&E/PM	P42, Table IV.13.	Why is the cost of canceled orders due to poor electricity higher than the cost of canceled orders overall? The former would seem to be a subset of the latter.	The two measures have different samples. The cost of canceled orders overall is measured among all respondents and includes those respondents who report no cost of canceled orders. The cost of canceled orders due to poor quality electricity is conditional on the respondent reporting any cost of canceled orders overall. This has been clarified in the table.
M&E/PM	P42, Table IV.13.	Under equipment damage, what does 'H1' and 'H2' refer to?	H1 and H2 refer to the question in the survey. This has been removed from the tables.
M&E/PM	P43, Table IV.14.	The 'average profit per month during past year' for CCIB business is 9 times larger than the average profit of the last 30 days. Are these numbers correct?	The numbers are correct - please see paragraph following the table for a discussion of the large differences.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	P46, paragraph 3	Please specify whether the current visa statistique covers the phone data collection and whether a separate visa statistique will be requested.	The phone data collection was mentioned in our communications with INSAE for the listing and baseline data collection approval. We are in communication with INSAE to determine if an amendment to the visa is required since we have changed data collection firms.
M&E/PM	A.3.	Would it be possible to include one or several maps showing the sampled blocks?	We've included a map that shows the approximate locations of the sampled blocks in Greater Cotonou.
M&E/PM	A.8.	It will be important to make sure smart meter installer is aware of reallocation of two MV meters between Djougou and Bohicon.	Since submitting the report, we have been in close contact with the smart meter installer who is aware of the reallocation. We have replaced the original table with the reallocation.
MCC/Energy Practice Group	Page A.8	Text following Table A.6 – Based on earlier comment about Seme, consider number of meters to be placed there. Should be discussed with MCA, SBEE, and GOPA (although the latter would not necessarily know the outcome of the procurements and funding issues).	MCC has confirmed that the Compact will no longer fund any infrastructure (lines or posts) in Porto-Novo or Seme. Our evaluation sample includes households, small-businesses and large (CCIB) businesses in these areas who will now no longer benefit from any infrastructure investments (they will still benefit from the National Electricity Dispatch Activity). We plan to retain these households and businesses in our sample for now and will continue collecting data from them via the telephone survey and smart meter monitoring. We plan to place the same number of smart meters in each block, so the overall number of smart meters in Seme and Porto-Novo will be driven by the number of sampled blocks in those areas. The effect of this change will not affect the representativeness of our sample (we will use the sub-sample from Cotonou and Abomey-Calavi), but it will reduce the statistical power of our impact estimates based on the telephone survey. Depending on whether the investments from Lot D are funded through other means, the sample from Porto-Novo and Seme could be used as a comparison group or benchmark with which to compare the remaining project areas.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	A.9, second to last paragraph	Please indicate the percentage of the CCIB sample that were small businesses (as defined by having a specified number of employees).	We have added a footnote those with this statistic.
M&E/PM	Table A.10	"MCC Compact development/Energy Practice Group"	This revision has been made.
	Page A.13	<p>What is basis for selecting the Groupement for the NDCC buildings for an interview as opposed to GE, the supplier of the NDCC IT project (more critical, more expensive)? Given the timing of the interviews with key stakeholders, it is understandable that no other works contractors were included but, once those contracts are signed, would it make sense to have a round of interviews with those companies – e.g., Cegelec, Eiffage, GE Grid Solutions, Siemens?</p> <p>Additional comment: Yes, it makes sense. KILs should include some of the construction firms and supervisory engineer.</p>	We will plan to include these actors during the interim data collection.
M&E/PM	General	Replace all. MCA Benin with MCA Benin II	This change has been made throughout the document.
M&E/PM	B.1.1.	I wonder why there are so many more people in the North who use SBEE electricity for cooking. Verify number.	We have verified the numbers. This situation seems to be driven by Parakou and Bohicon (25% and 31% of respondents, respectively, use SBEE for cooking in those regions).
M&E/PM	B.1.1.	Spell out PPI.	We made this change in all relevant tables.
M&E/PM	Page B6, Table B.1.1.	Typo - prepaid card meter	We made this change in all relevant tables.
M&E/PM	Page B6, Table B.1.1.	The percentage for direct and indirect connections exceeds 100. Does that mean that a household could have a direct connection and an indirect connection? Include a footnote if necessary.	The outcome "Indirect connection: has a meter" is the percentage of households with an indirect connection that have a meter. Direct and indirect connections are mutually exclusive in our survey and we do not present the percent of households with an indirect connection.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
M&E/PM	Table C.1.1.	The decimals seem to be incorrect for the percent of small business owners who are women.	This has been corrected.
M&E/PM	Table C.1.1.	The 'Number of days business operates per week' is more than seven for the CCIB sample. How is that possible?	This has been corrected.
M&E/PM	Table C.1.3.	How many respondents had a bill they used to provide responses on electricity consumption (KWH and CFA)?	These sample sizes have been added as footnotes in all relevant tables.
MCC/Energy Practice Group	Page C.4, Carryover of Table C.1.1	Please check the data reported – now shows CCIB businesses functioning around 6 months during 2018 and operating around 11 days per week. Could the numbers be reversed – would make more sense if that were so (functioning ~11 months and operating ~ 6 days per week).	The numbers were indeed swapped; this has been corrected.
M&E/PM	General	The baseline report should have a budget annex. You can update your budget based on what you have learned about the costs so far, especially as data collection budgets are known.	We have inserted an appendix with the latest budget.
M&E/PM	General	For key findings reporting monetary values, I would suggest including the US Dollar equivalent.	We have included the USD equivalent for key findings.
MCC/Energy Evaluation Lead	20	It's not obvious to me what defines an infeed vs. arrival line (I haven't heard these terms in other energy projects). Please add a definition, perhaps in a footnote.	We have added a footnote with this definition: Arrival lines are the lines feeding power from the transmission and subtransmission network into the substation and infeed lines are the lines feeding power into the low voltage distribution network
MCC/Energy Evaluation Lead	33	It would be helpful to add the USD conversions for the average expenditures in Table IV.7 (and others with CFA values)	We have included the USD equivalent for key findings and for monetary values that appear in the report text. We included the suggested exchange rate as a footnote for all tables with monetary values.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
Gender Social Inclusion	General	There is a rich amount of gender data in the report, especially in the annexes. I hope we will be able to use this moving forward to understand the impacts of the compact work on women and other vulnerable groups.	We plan to conduct subgroup analyses based on gender and socio-economic status.
MCA/other stakeholder	Presentation	Considérer également le taux de réclamation des abonnées pour mieux apprécier les interruptions. Explorer davantage les causes des interruptions sur le réseau. Plusieurs facteurs entrent en jeu dans ces cas. Certains facteurs ne sont pas imputables à la SBEE. Il convient donc d'intégrer tous ces paramètres pour mieux apprécier la qualité du réseau. La SBEE fournira toutes informations requises par Mathematica pour enrichir les données de l'évaluation.	At the moment, <i>taux de réclamation</i> is not included in the evaluation design since service interruptions will most accurately and directly be assessed through the client-level smart meters. However, if SBEE collects reliable data on this indicator that is provided to the evaluator, then it could be included in the interim report analysis. We thank SBEE's commitment to providing data that will be useful this evaluation. The quality of this evaluation depends on it. Indeed, understanding the causes of outages would have to come from SBEE as clients do not always know the cause.
MCA/other stakeholder	Presentation	Le centre de dispatching a un effet national sur tout le réseau interconnecté. Pourquoi l'échantillonnage ne se base seulement sur les lignes et postes qui seront réhabilité ?	Although the NDCC is expected to benefit the whole of Benin, the evaluation focuses on the areas where the project benefits are most likely to accrue. Mathematica consulted with MCA-Benin to identify the urban areas that are expected to receive the greatest benefits from the Electricity Distribution Project; those areas comprise the evaluation areas.
MCA/other stakeholder	General	Le rapport ne fournit que des statistiques descriptives. Pourquoi n'y-t-il pas d'analyse des corrélations ? Pourquoi n'avez-vous pas analyser les relations entre les résultats au niveau du réseau avec ceux au niveau des bénéficiaires ?	The baseline report reflects the analysis we propose to conduct in the design report, which does not include a correlation analysis. Once we have data from the interim and final data collection rounds, we will conduct a deeper analysis, including methods such as multivariate regression analysis, which will consider important correlations in the data. At the interim and final analysis stages we will analyze network level and beneficiary data together.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCA/other stakeholder	Presentation	Faut-il une méthodologie différente pour évaluer l'impact de (i) la mise à niveau des tensions au niveau régional à 33Kv ; (ii) l'installation des lignes pour 63Kv et, (iii) le NDCC ? Les trois intervention étant différentes.	The grid monitor covers both types of lines.
MCA/other stakeholder	Presentation	Comment appréciez-vous la différence entre la fiabilité des entretiens en personnes et des données des équipements de télésurveillance ?	Smart meters are more reliable than responses. As long as they are configured correctly and functional, they provide an exact measure of electricity consumed and duration/frequency of service interruptions. These devices are not always used, because their cost can be prohibitive. The interim evaluation report could actually show the difference in precision of self-reported outages and actual outages.
MCA/other stakeholder	Presentation	L'enquête étant principalement téléphonique, quelles sont les dispositions prises pour mitiger les risques liés à la mobilité/disparition des individus de l'échantillon?	We discuss this risk and proposed mitigation strategies in the evaluation design report. We have worked with our local data collection firm to develop a strategy in which we take several measures to minimize attrition in our longitudinal sample. During the baseline survey (conducted in person), respondents were asked to confirm their willingness to participate in a multi-year telephone survey with periodic follow-ups and to provide their preferred days and times to receive these calls. The survey itself is designed to be completed in ten minutes or less so as to minimize the burden on the respondents. Finally, there will be an in-person follow-up survey at the end of each wave to include any respondents who were not reachable on the phone.
MCA/other stakeholder	Presentation	Corriger la répartition des lots (A, B, C) entre Cotonou et Régional puisque le dimensionnement de ces lots a été repris. Le projet fournira les infos actualisées au Consultant.	We welcome updated information on the division of Lots A, B, and C.
MCA/other stakeholder	Presentation	Nuancer : l'augmentation des coûts n'est pas du fait de la reprise des simulations mais plutôt du fait de la modification du périmètre du projet et d'autres aspects techniques.	This has been noted.

Nom ou division du commentateur	Référence (page et numéro de question)	Commentaire	Réponse de l'évaluateur
MCA/other stakeholder	Presentation	Nuancer : dans le report, il est mentionné dans le scope initial du projet, les lignes devraient être aériennes et que c'est suite aux travaux de conception que les lignes souterraines ont été intégrées. C'est une contre réalité à corriger. Se rapprocher du projet pour précisions.	Our understanding from MCC's summary document of modifications to the Benin Power Compact (March 2019) is that, "all new 63 kV lines should be placed underground (the 2015 feasibility study had assumed significant portions would be overhead) in order to prevent the cost and delay of large-scale population resettlement." We are happy to revise the report text if there is updated information about the project and the placement of these lines.
MCA/other stakeholder	Presentation	Se rapprocher également de l'équipe projet pour avoir les informations précises relatives au permis de construire du NDCC.	We have clarified in the report that work on the NDCC IT components began in November 2018 and is ongoing. We welcome any additional information on construction permits.
MCA/other stakeholder	Presentation	Le HAZMAT est présenté dans le rapport comme une nouveauté issue de la reprise des simulations. Il faut nuancer. Se rapprocher du Projet pour plus de clarification.	We welcome clarification on this issue from the project team.
MCA/other stakeholder	Presentation	Intégrer dans le rapport les sessions relatives (i) aux limites de l'évaluation et l'impact de ces dernières sur les résultats de l'évaluation, (ii) aux difficultés rencontrées lors de la collecte des données et les mesures de mitigations implémentées pour les surmonter, (iii) les leçons apprises du processus de l'étude de référence. Ces aspects sont utiles pour la documentation et l'apprentissage.	This is not included in MCC's baseline report template, but such a section could be included in the interim evaluation report.

Cette page a été laissée vierge pour la copie recto verso.

Mathematica

Princeton, NJ • Ann Arbor, MI • Cambridge, MA
Chicago, IL • Oakland, CA • Seattle, WA
Tucson, AZ • Woodlawn, MD • Washington, DC

EDI Global, a Mathematica Company

Bukoba, Tanzania • High Wycombe, United Kingdom



mathematica.org